RACCOLTA

COMPLETA

DELLE

OPERE MEDICHE

del Professore

GIACOMO TOMMASINI

UNO DEI 40 DELLA SOCIETÀ ITALIANA EC. EC.

Con Note Aggiunte

ED EMENDE TIPOGRAFICHE

EDIZIONE NUOVISSIMA

VOL. II.

BOLOGNA

TIPOGRAFIA DALL'OLMO E TIOCCHI

1833

LEZIONI CRITICHE
DI FISIOLOGIA
E
PATOLOGIA

DEL PROFESSORE

GIACOMO TOMMASINI

UNO DEI 40 DELLA SOCIETA' ITALIANA EC. EC.

Con Note Aggiunte

ED EMENDE TIPOGRAFICHE

EDIZIONE NUOVISSIMA

VOL. I.

BOLOGNA

PER DALL' OLMO E TIOCCHI

1833

C' est en s' accoutumant à reflechir sur l' empire ou plutôt sur la tyrannie de l' opinion; qu' on peut le mieux se détromper de beaucoup d' erreurs. Autant que le pyrrhonisme est dangereux, et même insensé, autant une défiance modérée qui suspend nos jugemens est prudente et avantageuse-Le Gendre. Traité de l' opinion. Liv. I.er Chap. I.er

PREFAZIONE

DEGLI EDITORI

Quali vedute e quali considerazioni ci abbiano indotti a riunire nel primo volume di questa Raccolta le diverse Memorie che lo compongono, alcune delle quali furono prodotte posteriormente all' Opera voluminosa cui ora poniamo le mani, le abbiamo bastantemente discorse nella prefazione dell' antecedente volume. Ora ci è d' uopo il dire brevemente dell' occasione di questo grandioso lavoro dell' illustre nostro autore, dei fini co' quali fu ideato e del piano su cui fu costrutto, della dialettica e del rigore di analisi e di critica con cui fu maturato, e finalmente della opportunità delle nostre note ed aggiunte, acciocchè ad alcuno non sembrasse che fossero state dettate dalla boria di metter mano all' opera di sì chiaro e dotto scrittore, e per esse non ci venisse il biasimo di avere troppo osato.

Promosso il dottissimo professor Giacomo

Tommasini, sin dall' anno 1794 *all' insegnamento della fisiologia e della patologia nelle patrie scuole di Parma, non potè dispensarsi dall' esibire a' suoi discepoli una guida, perchè senza incertezza potessero seguirlo nel faticoso e non piano cammino di tali studii. Le sue* Istitutiones Physiologicae et Pathologicae *trasmesse con tale intendimento a suoi allievi, le quali servivano* opportunamente *di testo alle giornaliere sue lezioni date dalla cattedra, e che del tutto erano basate su di altro suo lavoro, intitolato* Prospectus animalis vitae, *dato alla luce sull' atto istesso di ascendere quel pergamo ad insegnare la scienza dell' uomo sano ed infermo, bastarono per ben otto anni a soddisfare a tale scopo. Come ognun sa, in questo lasso di tempo essendosi raddoppiato il fervor delle menti de' cultori delle scienze fisiche e delle naturali, di giorno in giorno s' andavano producendo nuovi fatti, nuove osservazioni e nuove teoriche, le quali non potevano essere trasandate da colui che teneva per fermo: essere destino delle umane cognizioni e delle scienze d' aver vita progressiva, e non esservi d' altronde una strada più spedita e meno incerta per appropinquarsi alla verità e per*

sfuggire l'errore, di quella segnata dall' analisi e dalla critica. Laonde fu d' uopo ch'ei pensasse a rifare sopra una più estesa scala le antiche sue lezioni; e che ponendo a profitto tutte quelle novità che di giorno in giorno producevansi dai cultori della fisica, della chimica, della notomia, della zootomia], o di tutte le dottrine accessorie alla scienza dell' uomo sano ed infermo, dasse loro quel complemento, che degne le avrebbe fatte del suo gran senno, e del profondo suo sapere. Delle quali a dimostrar l' importanza, basterà il ricordare all' erudito lettore i nomi di Galvani, di Aldini, di Humboldt, di Girtanner, di Reil, di Volta nella fisica; di Lavoisier, di Chaptal, di Fourcroy, di Berthollet, di Monge, di Vauquelin nella chimica; di Mascagni, degli Hunter, di Scarpa, di Bichat, di Lazzaro Spalanzani, di Blumenbak nella notomia, nella fisiologia e nella notomia comparata; e finalmente quelli di Giovanni Brown, di Erasmo Darwin, non che quelli de' moltiplici loro commentatori ed oppositori nelle dottrine fisiologiche-patologiche, onde possa comprendere ad un sol tratto, quanto malagevol cosa, se non pure impossibile, sarebbe riuscito il giovarsi di esse,

ed il dare ad ognuna il valore ed il posto dovutole, senza rifondere da capo a fondo l' intero corso delle Lezioni, con le quali dava opera all' istruzione de' suoi discepoli nell' arduo ed immenso studio della fisica del corpo umano. Ed ecco l' occasione lusinghiera, anzi l' imperiosa necessità che trasse l' illustre fisiologo di Parma ad imprendere un' opera tanto estesa e laboriosa; occasione per lui d' altronde avventurosissima, poiché per essa ebbe un largo campo a spiegare tutta quanta la capacità del suo elevatissimo intelletto, ed a lucrare quella chiara riputazione che nella medica repubblica a buon diritto gli pertiene, e che per universale consenso gli viene pienamente attribuita.

Senza i filosofici lavori anatomici dell' acutissimo e paziente Saverio Bichat, è molto probabil cosa, che assai diverso fosse riuscito il nuovo piano e lo speciale ordinamento che ebbero mediante quest' opera le dottrine fisiologico-patologiche. Ma non aveva appena quel dotto ed illustre allievo di Dessault, troppo presto rapito ai progressi delle scienze mediche, promulgate le filosofiche ed utili innovazioni da lui arrecate agli studii anato-

mico-fisiologici, che il nostro esimio autore ne apprezzò tutta l'importanza e le pose a profitto delle sue nuove lezioni, che in nuova e più estesa forma disegnava di ordinare. Chè in vero questa è una delle precipue doti dei veri filosofi; e vogliam dire il sentire prontamente tutto il pregio delle altrui invenzioni e di abbracciarle senza ripugnanza sin dove si conciliano col vero e co' progressi delle scienze, comecchè essi stessi arrogar non si possano la gloria di esserne stati gli autori. Pria che il Bichat producesse i suoi travagli anatomici intorno ai tessuti, alle membrane ed ai sistemi componenti la organizzazione animale, tenevano lo scettro della fisiologia Teofilo Bordeu e l'immortale Alberto Haller. De' quali il primo studiò attentamente la struttura, e l' organizzazione del tessuto mucoso, e la vita che ad esso è propria, senza farsi carico di estendere le sue ricerche ai molti altri apparecchi dai quali risulta il corpo animale; intantochè l' altro, abbenchè fornito di maggior comprensione e di uno sguardo più esteso e penetrante, non ammetteva che tre primarii tessuti quali elementi dell' organismo, e stimavasi al fatto delle svariate funzioni e de' moltiplici fenomeni della vita ani-

male, prescrutando e considerando solamente la tessitura e le proprietà della fibra nervosa, della musculare, e della cellulare. Non così il prelodato francese illustratore de' tessuti organici: perchè tenendo egli per indubitato, non esservi miglior via per aggiungere alla cognizione del complicatissimo ed arcano fenomeno della vita animale, di quello che lo svolgere tutta la compagine de'corpi degli uomini e de' bruti ne' diversi sistemi de' quali si compongono; ed il determinare non solo la individuale struttura che ad ognuno è propria, ma ben anco le rispettive proprietà e la vita di cui godono, con qualche intemperanza d' applicazione del principio anatomico-fisiologico da lui proferito, ne ennumerò infino a quattordici (*). *Del che niuno vorrà mo-*

(*) *Cioè* 1. l' osseo, 2. il midollare, 3. il cartilaginoso, 4. il fibroso, 5. il fibro-cartilaginoso, 6. il muscolare della vita animale, 7. il muscolare della vita organica, 8. il mucoso, 9. il sieroso, 10. il sinoviale, 11. il glandolare, 12. il dermoideo, 13. l' epidermoideo, 14. ed il peloso. *Sulle di lui orme Walther Dupuytren, Chaussier, H. Cloquet, Lenhossalk, Mayer, Rudolfi, G. Cloquet, Heusinger, Ducrotay de Blanville, Beclard hanno tutti più o meno latamente seguito il medesimo principio: ma noi crediamo con Meckel e Brechet, che fosse molto utile e conveniente il riformare un siffatto sminuzzamento, e raccogliere sotto un più ristretto numero di tipi le diverse varietà di una medesima organizzazione.*

strarsi maravigliato e farne a lui severa rampogna, essendo pur troppo universal mancamento della nostra ragione il sentirci dapprima quasi innebriati del piacere di una scoperta, ed inclinati a non serbar modo nel generalizzare, anche al di là dei confini del vero, quelle massime e quelle dottrine delle quali ci stimiamo gli autori, finchè più tardi col soccorso del tempo e dell' osservazione l'animo nostro non si riposi, e divenga più esatto estimatore del valore delle sue produzioni. Assai diverso e in vero più filosofico è il modo con cui dall'illustre fisiologo di Parma fu inteso un siffatto elemento della protologia (1) *applicato agli studii fisiologico-patologici, allorchè stimò di premettere all' esame delle funzioni dei singoli organi dei corpi ani-*

(1) *Tutto il valor logico, tutta la possanza dimostrabile del sapere umano dipende da questa* Protologia. *Con lei si stabiliscono i titoli autorevoli dell' umana ragione: con lei si dissipano gli errori accreditati: con lei si estinguono e si prevengono le controversie: con lei si giustificano le confuse ispirazioni del senso comune: con lei si ammira la provvidenza occulta delle analogie. La forza del vero allora apparisce come forza reale di quel gran tutto entro il quale l' essere umano si trova ordinato... Vedi la pagina* 49 Della Suprema Economia Dell'Umano Sapere in Relazione alla Mente Sana *di Giandomenico Romagnosi. Milano presso Felice Rusconi. Anno* 1828.

mali, diligenti ed estese ricerche sulla organizzazione e sulle attribuzioni del sistema nervoso (a), del vascolare irrigatore (b) del vascolare assorbente (c), e poscia del celluloso (d), dopo di avere già dimostrato quali caratteri distinguano la materia animale da quella degli altri corpi della natura (e) non che i corpi viventi degli inorganici e dei morti (f); quali siano gli elementi dai quali risulta la vita (g); e che cosa sia questa vita, guardata almeno ne' fenomeni da lei dipendenti e nelle leggi alle quali essa stessa è soggetta (h). Con ciò sia chè adoperando egli in così fatta guisa, mentre soddisfece alle leggi della suprema economia dell' umano sapere in rapporto agli studii fisiologici, d'altronde si appianava la strada a svolgere nuove dottrine patologiche, che a lui hanno acquistato l' onore di principe fra i patologi, e fra

(a) *Vedi il Volume II alle Lezioni VIII. IX. X. XI. XII. XIII. XIV. XV.*

(b) *Vedi il Volume III. alle Lezioni XVI. XVII. XVIII. XIX. XX. XXI. XXII.*

(c) *Vedi lo stesso Volume alla Lezione XXIII.*

(d) *Vedi lo stesso Volume alla Lezione XXIV.*

(e) *Vedi il Volume I alla Lezione I.*

(f) *Vedi lo stesso Volume alle Lezioni II e III.*

(g) *Vedi lo stesso Volume alle Lezioni IV e VI.*

(h) *Vedi lo stesso Volume alle Lezioni IV e V.*

i clinici viventi (a). Che se a lui fosse stato concesso il compiere il suo disegno e dar fine ad un sì grandioso ed importante lavoro; che se le frequenti e prolungate ricerche anatomiche, e le microscopiche osservazioni, alle quali di continuo doveva applicare onde possibilmente sfuggire agli altrui errori e discernere il vero, non avessero gravemente offesi i di lui occhi ed alterata la sua salute al segno, che a lui fu d' uopo sagrificare l' amore della scienza al dovere della propria conservazione, non è cosa da poterne dubitare: che la seconda parte di quest' opera avrebbe in ogni rapporto adeguato la prima; e che esso non avrebbe mancato di compiere al primo suo disegno di dare un intero corso di lezioni di fisiologia, e di basare sopra un così ricco e bene ordinato complesso di teoriche, i promessi fondamenti di Patologia generale, e di tutta quanta la scienza dell' uomo infermo.

(a) *Alludesi alla classica sua opera sulla Febbre Gialla Americana, al trattato della Infiammazione e della febbre continua, alle lettere sulla febbre petecchiale dirette al De Matthaeis, alle belle lezioni sul tetano, sulla encefalite, sulla mielite, sull' angioite acuta e cronica, sulla flebite e sugli eneurismi, e finalmente al recente ed applauditissimo suo libro sul* cholera morbus.

Dovendo ora discorrere del metodo con cui furono digerite e compilate queste lezioni, innanzi ad ogni cosa ecci d' uopo il rammemorare quale sia il destino ed il naturale processo delle dottrine fisiche, e come sia comandato da necessità e non dall'arbitrio de' scrittori il conformarsi più presto ad uno che ad un altro di essi, quando vogliasi degnamente correre l' arringo di addottrinatore. E se ci fia concesso il giovarci di un tropo, per esprimere il nostro concetto su di tale materia, diremo, che queste scienze a somiglianza degli uomini da' quali sono prodotte, hanno com' essi i loro stadii vitali di sviluppo e d'incremento; che distinguonsi per caratteri proprii nelle loro età diverse; che quindi a trent' anni più non le si confanno que' giubboncini e quelle vestimenta che con bel garbo indossavano a cinque, ed a quattordici; e da ultimo, che ben altro linguaggio deggiono parlare, che i vagiti dell'infanzia, che i garbugli dell' adolescenza, che le gramaticherie della pubertà, allorchè sieno pervenute alla loro età virile, ed al massimo svolgimento della propria ragione. Con che intendiamo di far comprendere, che a senso nostro diverso esser debbe il modo di trattazione delle scien-

ze ne' gradi diversi del loro incremento; e che nelle dottrine fisiologico-patologiche (essendo ora già grande il progresso, e toccando esse un grado sì elevato, che forse di poco sono lontane da quel sommo, cui si può presumere di poterle condurre), era mestieri l' attenersi, non al tirannico dogmatismo delle antiche scuole, ma bensì ad un metodo misto, il quale si giovasse ora dell' analisi, ed ora della sintesi e dell' una e dell' altra delle opposte funzioni logiche dell' intelletto, che per esse si compiono, acciocchè ne uscissero ragionamenti critici, e quali si addimandano nella presente maturità del sapere, da coloro che si dedicano allo studio di una così fatta disciplina. Imperocchè ogni scienza, al dire di un sommo filosofo vivente (*), consistendo nei concetti qualificati e trascelti delle cose conoscibili dalla mente umana, ne viene, che giunger non puossi a fondare uno stabile edifizio di scienza contemplativa ed operativa, se non da colui il quale, sappia opportunamente assumere, accuratamente esaminare e diligentemente raccogliere. De' quali precetti cominciossi a far uso principalmente, quando si

(*) *Giandomenico Romagnosi, opera citata alla pagina* 86.

pose mano sono già due secoli a rifare le scienze, dopo che Bacone, Cartesio, Locke e Condillac segnarono una nuova e più facile strada, onde andarsene meno a tentone e non barcollare in tutte quelle discipline, che sono soggette alla naturale filosofia. Ma non era l' opera di un solo, o' di pochi uomini il rimandare tutt' i fatti, e tutt' i fenomeni della natura; l' assegnare ad ognuno di essi le cagioni dalle quali dipendono; il penetrare i tanti arcani pe' quali essa impone alla limitata mente dell' uomo stupore e venerazione; nè v' ha oggi certamente alcuno, il quale senza esser stolto si creda da tanto, per poter fondatamente predire, quando sarà interamente mietuto l' immenso campo della Fisiologia (*). *Ciò non di meno non avranno taccia di trascendente vanità i viventi in questo secolo, se pensano che presentemente, una gran parte degli studi fisici sia già fatta ed immutabile; che in molte branche di essi, saldissimi già sieno i fondamenti gettati dopo la riforma della filosofia; e che il molto che rimane a farsi ancora, dovrassi costruire sull' adentel-*

(*) *Vedi il passo della epistola* 64. *di Lucio Anneo Seneca, riportato sotto la nota* (2) *della pagina* 54 *di quest' istesso volume.*

lato di quello che in due secoli è riuscito di edificare. In guisa che, chiunque ora imprenda ad insegnare qualcuna delle discipline fisico-naturali, non può prescindere dal giovarsi del metodo espositivo, *e dal fare la parte di storico per tutto ciò che ha ottenuto la sanzione del fatto, e della ragione; e d' altronde di servirsi dell'* inventivo, *o vogliam dire dell' analisi e della sintesi, onde procedere con logica rigorosa a quelle rette induzioni, per le quali solamente è dato di svelare ed abbattere gli errori, di trovare e dimostrare le più astruse verità, e poscia di ordinarle con quel nesso logico per il quale le une colle altre si congiungono: nel che d' ogni arte o scienza consiste il vero fondamento. D' onde ne viene che a possedere una scienza, e a darne degnamente ed utilmente altrui gli ammaestramenti, non basta conoscere tutta la serie de' fatti su' quali dessa si riposa; non basta il possedere tutte quelle teoriche, con le quali si tentò di riferirli alle loro cagioni; non basta il sapere per via d' analisi risolvere i fatti stessi ne' moltiplici loro elementi; non basta in fine l' essere capace di astraere e generalizzare, e cioè di trasportare per via di sintesi ad una idea*

complessa i semplici predicamenti di molti individui, trovati per mezzo dell' analisi; ma inoltre è necessaria quella suprema funzione dell' intelletto, in cui consiste l' attrarre ed aggregare tutto ciò che è analogo, ed il respingere e segregare tutto ciò che ripugna; perchè il retto giudicare, in che consiste la vera sapienza, dipende dal far uso di buoni criterii; ed in ciò poi consiste l' arte critica. Per la qual cosa non aforistiche, non dogmatiche, non espositive nè puramente analitiche a questi tempi volevano essere le lezioni di fisiologia e di patologia, ma bensì critiche, e quali furono composte dall' esimio nostro autore. Poichè tante già sono le novità, tante le sentenze portate nel campo della fisiologia e della patologia, dal rinascimento delle scienze sino a questi giorni, che senza di un tal metodo impossibile sarebbe riuscito il far ragione di ognuna, qualunque fosse stato l'artifizio, con cui si fosse tentato di dar loro il valore conveniente; e così il poterle ordinare in un corpo di scienza bene architettato, qual è questo cui avea ideato, e produceva egregiamente il nostro autore.

Ma frattanto ch' ei veniva effettuando ottimamente il suo magistrale proponimento, co-

minciavano appena allora le menti de' medici italiani ad applicarsi alle teoriche Browniane, e non ancora erano tutte state discusse al lume dell' esperienza le difficoltà alle quali in seguito dovè soggiacere; nè per anco erano state prodotte quelle applicazioni, e quelle ampliazioni, quelle restrizioni, quelle deduzioni dalle medesime, che valsero una rivoluzione del medico filosofare imprìa in Italia, e da poi presso tutte le più colte nazioni. Dimanieracchè male si avviserebbe colui, il quale pensasse di trovare nella prima parte di quest' opera, che comprende il prospetto generale della vita, esattamente tutte quelle massime e quei teoremi di patologia e di clinica, che a poco a poco capovolsero la scienza del medicare, e che diedero corpo a quelle dottrine delle quali esso Tommasini è il fondatore, in progresso di tempo divenute italiane, ed ora diffuse in tutta Europa. Indicibile profitto pertanto ne sarebbe provenuto alla scienza medica se non fosse stato impossibile, che ora avess' egli stesso potuto dar mano al suo antico proponimento di compiere e ritoccare questa sua opera, e fare in essa que' cangiamenti e quelle modificazioni che sono indispensabili per metterla in accordo con

le dottrine presentemente da lui professate, ed al livello degli ultimi progressi della fisiologia e delle tante scoperte che nel corso degli ultimi sei lustri hanno arricchito la fisica, la chimica, la notomia umana, la zootomia, e tutte le branche accessorie degli studii medici. E poichè non era per altra parte laudabil cosa l'ommettere nella nostra Raccolta quest' opera classica; poichè le gravi cure delle quali fu sempre ed è tuttavia occupato, mai permisero che potesse dare effetto all' enunciato divisamento; poichè nella massima sua benignità e benevolenza verso di noi ha condisceso che altri tentasse di riempiere tali lacune; confortati dalla sua promessa di avere da lui quegli aiuti che per via ci potessero abbisognare, abbiamo vinto la peritanza dell' animo nostro di non bastare a tanto peso, e ci siamo accinti all'impresa. Dalla quale non ci verrà nota di temerità, e sfrontatezza, se si voglia riflettere, quali sieno i fondamenti ai quali spera di appoggiarsi il nostro buon volere, e che vogliamo innanzi tratto dichiarati al discreto lettore.

A due soli generi per nostro avviso possono ridursi tutte le note che abbiamo stimate utili e convenienti ad una nuova edizione di

quest' opera. O desse si riferiscono ad espressioni, a massime, a concetti ed a teoriche dal Tommasini, e dall' Italica scuola medica modificate nel corso di questi ultimi sei lustri, e cioè dopo la pubblicazione di queste lezioni critiche; e per questo primo genere di note ed aggiunte, ci gioveremo primieramente delle di lui opere edite, non che di quello che ci avvenne di apprendere dalle sue lezioni in questa università, e di quanto finalmente si può raccogliere nel giornale della Nuova Dottrina Medica Italiana, e da parecchie produzioni de' seguaci della medesima. O desse si rapportano alle scoperte anatomiche, chimiche, e fisiche di questi ultimi tempi, e per quest' altro genere di aggiunte, ci gioveremo de' libri che ne danno conto, e specialmente de' più recenti trattati di Fisiologia, delle Raccolte, e de' Giornali delle scienze mediche ne' quali sono registrate. Qualunque poi esser possa il valore di questa nostra fatica, e qualunque esser voglia il giudizio che dovrà darne il dotto ed imparziale lettore, non ci è sembrato degno di rimprovero o meritevole di sprezzo il nostro pensiero: di riunire ad un così profondo trattato delle leggi fisiologiche della vita in generale e di quella dei quat-

tro grandi sistemi, tutte quelle novità, quelle scoperte o teoriche, che verosimilmente non sarebbero trascurate dall' autore, quando potesse rifarsi su di questo suo lavoro. Chiunque per altro sdegnasse d' avvolgersi nel pattume delle povere nostre note, sarà libero di trasandarle senza tema di perdere il filo del ragionamento. Con ciò sia che anche allora quando sarebbe più comodo e spedito modo di compiere al nostro proponimento, il sostituire le nostre parole a quelle dell'autore, ci faremo scrupolo di non toccarle e di porre a piè di pagina in separato discorso, quelle cose che ci sarà sembrato acconcio il rammemorare. Ove poi si tratti di materia controversa, non crediamo che sia per dispiacere alla pluralità de' lettori, se avremo fatto uso del qualsiasi nostro discernimento, e se avremo manifestato a qual parte propende la nostra persuasione.

Tali sono le cose, che ci è paruto necessario premettere e ragionare intorno a quest' opera e intorno alle note da noi aggiunte. Se in queste, o cortese e discreto lettore, ti avverrà di non trovarvi tutto quel pregio, che per altri di noi più capace sarebbesi apportato al non lieve travaglio; perciò non vorrai biasimarci e misgradire la nostra buona inten-

zione. Nè vorrai dimenticare per una parte la difficoltà della materia, ed estensione del travaglio, e per l' altra la scarsità delle nostre forze; e che a vincere ed esaurire la prima, come pure a supplire all' altra, non sempre bastarono l' amore della scienza, lo studio ed un intenso volere. Vivi felice.

Giulio Crescimbeni D. M. C.
N. N. D. M. F.

ACLI
ILLUSTRI SOCJ
DELL' ACCADEMIA ITALIANA
ERETTA IN SIENA
AI
PROMOTORI
AMPLIATORI PERFEZIONATORI
DELLE LETTERE E DELLE ARTI
L' AUTORE
ELETTO NON HA GUARI
SOCIO CORRISPONDENTE
A PRIMO ARGOMENTO
DI RICONOSCENZA E DI OMAGGIO
LA PRESENTE OPERA
DEDICA E CONSACRA.

L' AUTORE

A' SUOI DISCEPOLI

Quest' Opera fu scritta per voi. Io parlo anzi a voi stessi nel decorso di queste Lezioni Critiche, *e voi in leggendole agevolmente riconoscerete il linguaggio ch' io soglio tenervi dalla Cattedra, già compie l' ottavo anno. Eccetto il maggior numero di cognizioni onde ho studiato di arricchirle, le novità interessanti di cui sono stati fecondi questi ultimi tempi, e l' ordine più rigoroso e più pensato delle mie idee, voi non vedrete in queste lezioni se non se messo a luce il mio corso* Institutiones Physiologicae et Patologicae. *Farvi istrutti delle migliori notizie e quistioni riguardanti la fisica del corpo umano e le*

leggi della vita in istato di salute e di malattia: segnare alle vostre idee quell' ordine che tanto influisce a rettificarle e a tirarne sicuro partito: avvezzarvi a leggere con critica, adottare con riflessione, o rigettare con fondamento, eccovi lo scopo di questa qualunque fatica. Vivete felice.

Discorso preliminare

Nello studio della Fisiologia e della Patologia i fondamenti esistono dì qualunque dottrina medica, e sorge da queste due parti della medicina teorica il linguaggio egualmente siccome la filosofia dell' arte. Fin dove è lecito ragionare al letto degl' infermi, egli lo è col soccorso della Fisiologia e delle cognizioni, che somministra sulla struttura, sui giuochi e sui movimenti del corpo vivente. Fin dove è possibile sottomettere ad una savia induzione i fenomeni e le cagioni delle malattie, l' indicazione e l' uso dei medicamenti, lo è solamente al lume di una sobria Patologia, che l' origin ricerca e la formazione degli sconcerti morbosi, e la connessione tra essi e gli effetti esteriori, che se ne osservano negli infermi. In una parola, quel criterio medico e quell' analisi (qualunque siasi il grado di perfezione di cui sono suscettibili) che la medicina distinguono dall' Empirismo, dipendono onninamente dallo studio di queste scienze: studio seducente al pari di quella macchina ammirabile, intorno alla quale si aggira;

piacevole quanto lo è il trattenerci di ciò che riguarda da vicino la nostra esistenza: interessante cotanto, quanto lo è per la società la sussistenza degli individui che la compongono. A voi che in questo biennio gli sforzi consacrate del vostro ingegno agli studii della Fisiologia e della Patologia, non può riuscire men caro un breve cenno dell' origine prima di queste scienze e degli studii, che loro servono o di base o di aiuto: dei rapporti di esse a tutte le parti della medicina, e della loro importanza nell' esercizio dell' arte: in fine di quel contegno e di quelle cautele che l' ingegno debbe imporre a se stesso per innoltrarsi nel difficile sentiero di un passo abbastanza sicuro, e senza rischio di seduzione o di *sorpresa*.

Picciola e rozza ne' primi tempi l' arte medica non consisteva che in poche superficiali osservazioni da principio offerte dal caso (1); ed un mal calcolato rapporto di fatti in apparenza simili tra di loro, un' ingannevole analogia di fenomeni di cagioni e di risultati formavan tutto l' apparato dei precetti, tutto l' appoggio degli esperimenti, e la sola guida all' induzione ed al metodo curativo. Così negli infermi alla pietà pubblica esposti presso i Babilonesi e gli Egizii si cercavano dal pas-

(1) Clerk *Histoire naturelle de l' Homme consideré dans l' état de maladie.* Goguet *De l' origine des lois, des arts, et des sciences* 1. Partie liv. III. chap. II. M. W. Black *Esquisse d' une histoire de la médicine, e de la chirurgie traduite de l' anglais par Coray.*

seggero de' tratti di somiglianza con malattie già in altri osservate, per poterli soccorrere coi rimedii medesimi coi quali altri si erano riavuti. Così le prime tabelle ai templi appese di Epidauro e di Coo, nelle quali leggevansi certi fenomeni morbosi guariti col succo di certe piante, bastavano a consigliar l' uso di esse in altri casi creduti simili, benchè la supposta identità venisse poi dal successo smentita. Osservazioni a poco a poco più estese, vantaggi e danni sovente non aspettati e non temuti (1) giustificarono in seguito de' tentativi più numerosi e più arditi. Vedere che alcuni aggravati da cibo soverchio o da cattivo alimento erano dalla natura sollevati col vomito; sapere che il vomito veniva quasi sicuramente prodotto dall'uso di certe piante: ecco due osservazioni che potevano condurre ad utili conseguenze. I più ingegnosi avran saputo riunirle, e ne avranno inferito che tentar si potesse l' uso delle piante medesime, ove lo stomaco fosse soverchiamente ripieno ed il vomito non si potesse spontaneamente ottenere. Il leggere che molti presi da gagliardo dolore di capo eransi ristabiliti dopo avere perduto molto

(1) *Je me rappelle* (dice Clerk luogo citato) *les soldats d' Antoine contraints en Assyrie de manger les racines qui se rencontroient: il s' en trouva des venimeuses, qui les jetterent dans le delire. Les premieres méprises dans le choix des alimens et des remédes, ne furent pas perdues pour nous: l' observation les nota, la raison les proscrivit, et la tradition les fit connoître à l' univers.*

sangue dal naso avrà condotto facilmente a conchiudere, che giovar potesse in casi simili estrarre del sangue col mezzo di artificiali rotture. Alcuni uomini più coraggiosi dal raziocinio passando all' esperimento avran consigliato come cosa vantaggiosa le scarificazioni della pelle nella cefalea.

Fin qui però sarebbesi circoscritta ai soli fatti visibili la dottrina dell' arte, ed i medici, come riflette l' autore *Dell' origine delle arti e delle scienze*, avrebbero avuto più bisogno di memoria che di criterio (1). Una rozza imitazione, un' ingannevole somiglianza di malattie, un considerare i fenomeni isolatamente e senza rapporti, un agir muto, o un ragionar mal espresso per mancanza di linguaggio e di idee formato avrebbero tutto il fondamento insieme ed il corredo della medicina. Nè poteva essa rimanersi lungo tempo a questi confini ristretta senza essere minacciata di perir sul suo nascere. Per una parte infatti la storia delle osservazioni e de' tentativi presentar dovea per lo meno altrettanti esperimenti marcati d' esito infausto quanti ne offriva coronati di buon successo, ad onta dell' apparente somiglianza de' rimedii e delle malattie: quindi l' incertezza dell' evento, la diffidenza nel tentare, la sentita ignoranza dei veri rapporti tra malattie e malattie, sintomi e sintomi avrebbero portato ben presto il colpo più decisivo a quest' arte. Era necessario adunque alla

(1) Goguet oper. cit. Tom. II pag. 188 ediz. Lucchese.

sussistenza, molto più all' incremento della medesima, che il raziocinio rischiarasse le osservazioni e servisse di face agli esperimenti: era necessario che l' arte avesse una dottrina la quale penetrasse oltre la superficie dei fatti medesimi. Per l' altra parte infinite essendo le varietà dei temperamenti, innumerevoli le combinazioni di robustezza, d' età, di clima, di circostanze, vario quindi e sempre nuovo il complesso degli accidenti morbosi e l' aspetto delle malattie, inutile riuscir doveva il più delle volte o almen di tenue *risorsa* l' esempio e la descrizione de' morbi già osservati e del metodo pel quale erano terminati felicemente. Era quindi necessario fissare alle differenze stesse il loro preciso valore e determinare le diverse sfere, dirò così, dentro le quali potessero o no riferirsi ad una malattia medesima. Ma ciò non poteasi effettuare senza ragionar sui motivi di apparente o di reale, lieve o considerabile differenza: era perciò necessario ascendere alle cagioni produttrici de' fenomeni, alle fonti dello sconcerto morboso, all'alterazione quindi delle leggi naturali della macchina vivente, ed all' esame di queste leggi medesime.

L' esame adunque delle differenze importanti dei mali dettato anche agli uomini più volgari dalla *sorpresa*, dalla contrarietà degli eventi, dalla novità delle morbose combinazioni forzar dovette a mio avviso i primi medici allo studio delle leggi naturali del corpo vivente, all' indagine della strut-

tura animale, allo studio della Fisiologia. Da questa solamente partir poteasi per assegnare le cagioni degli sconcerti morbosi e fissarne la sede e l'importanza: da questa per distinguere tra loro que' fenomeni che ad onta di un' apparente somiglianza erano però diversi di fondo, e per riunir quelli cui solamente una frivola e superficiale diversità manteneva all' occhio volgare disgiunti. Come di fatto rilevar la cagione per cui una percossa di capo egualmente che un cattivo alimento produce il vomito senza conoscer prima l' influenza de' nervi sul ventricolo e la connessione di esso col cerebro per mezzo de' nervi stessi? come ravvisare la sede della gotta serena nella retina ad onta della più consolante perfezione dell' occhio senza essere istrutti che in questo nervo si uniscono i raggi della luce e vi destano la sensazion della vista? e come in fine ravvicinare tra loro gli svariati fenomeni dell' isterismo senza essere istrutti dell'identità e dell' universalità del sistema nervoso? Così lo studio della Fisiologia fu comandato dalla necessità di conoscere nel suo stato naturale e ne' suoi primi rapporti quegli ordegni animali e quelle forze delle quali volevasi lo sconcerto misurare e distinguere. Così la Patologia, scopo principale degli studii fisiologici, ebbe da essi i fondamenti primi e non potè fare indipendentemente da essi alcun passo: così la stessa arte di guarire, al dire di Celso (1), do-

(1) *De Medicina.* lib. I Praefat.

vette i suoi progressi allo studio ed alle riflessioni intorno alla Storia Naturale.

Quella *semplice osservazione* staccata da qualunque fisiologico riflesso, quella *nuda pratica* scevra d' ogni teorico raziocinio, *pratica ed osservazione* che pur si vantano da taluni come i più sicuri appoggi dell' arte non esistono a mio avviso se non nell' opinione di pochi uomini superficiali. Finchè fu possibile all' umano ingegno lo stare semplicemente all' aspetto dei fatti senza vederli in nessun rapporto colle loro cagioni colla struttura e colle leggi della macchina animale non vi fu medicina: e dacchè la medicina scosse il giogo di quel triviale Empirismo onde nacque i medici di tutti i tempi, comunque lontani dal teorizzare, dovettero però essere ragionatori e patologi senza quasi sentirlo. Serapione Alessandrino capo-setta della Scuola Empirica volle combattere i ragionamenti dei medici dogmatici, e fondare la medicina sulla sola osservazione sulla storia e sulla somiglianza de' casi: la sua dottrina appoggiavasi tutta ad astratte meditazioni sull' analogia dei fatti. Ma quale somiglianza di casi, quale analogia di fatti esiste mai per un grossolano osservatore, che alla superficie si fermi, e non sappia anatomizzare, per così esprimerci, i fatti stessi? la somiglianza dei casi, come già accennammo, e come avrete campo di sentire eternamente in pratica, è spesso apparente ed illusoria e può indurre in gravissimi errori: solamente col soccorso della fisica animale e di una buona

filosofia può quest' analogia realizzarsi e divenire la base della migliore dottrina medica. Non è in vero da negarsi la superiorità » a quella maniera » di filosofia che non ammette per base de' suoi » raziocinj che i fatti e le osservazioni, fondamen» to della medicina e di tutte le scienze (1) ». Anzi il primo fondamento d' ogni scienza è sicuramente l' osservazione semplice e scevra d' ogni straniera interpretazione, ed i primi suoi passi non possono andar oltre la semplice esposizione dei fatti stessi. Dirò anche di più. Quando abbisognano de' fatti o de' materiali per l' avanzamento d' una scienza già fondata, quando si è intenti a raccoglierne pel miglioramento d' un' arte qualunque, bisognerebbe all' istante spogliarsi d' ogni previa teoria, comunque sensata e filosofica, e vestire così i caratteri e le maniere de' primi osservatori che esaminavano i fenomeni della natura senza alcun interesse di ritrovarli favorevoli a teorie che essi non conoscevano. Tiene a vero dire la miglior via di rintracciare i fatti e di esaminarne i rapporti quegli che sa per alcun poco frenar gl' impeti del troppo sollecito ingegno a chiuder gli occhi alle conseguenze che sembrano anche fluir spontanee dalle osservazioni, per giusta tema che un' anticipata induzione possa prevenire ed interessare i sensi in maniera da non lasciar loro vedere le cose nel loro semplice aspetto. Ma questi fatti accumulati che

(1) Scuderi *Introduzione alla storia della medicina.*

sono da un'indifferente osservazione, questi fenomeni isolati, senza legame e senza seguito formano bensì una raccolta di verità sensibili, ma non costituiscono una scienza. Bisogna che l' analisi e la filosofia le ravvicini le paragoni e ne tragga de' principii generali. Nè può poi l' ingegno dell' uomo dopo avere riuniti molti materiali pascersi lungamente stupido d' una infruttuosa ricchezza: anzi l' istessa copia e varietà, opposizione o somiglianza de' fenomeni osservati lo costringono a farne un più esatto confronto, a separarli, ad unirli, a classificarli secondo i loro rapporti, a rimontare alle leggi od alle cagioni, che ponno comprenderli, ad instituirne l' analisi. » I diversi oggetti delle umane co» gnizioni dice il profondo Dumas (1), non sono » ammessi a formare una scienza se non in quan» to un mutuo incatenamento le lega e le associa » secondo l' ordine de' loro rapporti analizzati e » conosciuti. Non si dovrebbe fissar l' epoca al» l' origine di una scienza se non dal momento » in cui ella si può presentare sotto questa forma, » e si dovrebbero escludere dal novero delle sue » parti costituenti tutte quelle che non sono su» scettibili di concorrere a formare quest' insieme » di principii e quest' unità sistematica che la ca» ratterizza. Tutto il resto non potrebbe apparte-

(1) Vedi *Essais sur la nature et le traitement de la Phthysie pulmonaire* par Th. Reid. *Discours préliminaire ajouté à la traduction* par M. Dumas.

» nerle se non come un ammasso di materiali che
» per costruirla ha bisogno d' essere messo in o-
» pera dallo spirito di filosofia, di sistema, di
» metodo: capace esso solo di crear l' ordine in
» ciò che è già fatto, e di preparare il genio al-
» le grandi produzioni di ciò che rimane a farsi. »

Ma chi potrebbe collocare un fenomeno qualunque dell' animale economia nel punto di vista che gli conviene senza rimontare alle cagioni esterne od interne che lo producono; senza internarsi nella tessitura di quelle parti nelle quali si appalesa; senza cercare i rapporti che esistono tra quelle e queste? come istituire l' analisi di un fatto o d'una osservazione medica senza scomporne gli elementi dirò così ed i fili dai quali essa risulta? per quale altra via allontanar l' illusione d' una superficiale differenza o d' una somiglianza apparente? Certamente il più servile Empirico non saprebbe rinunziare ad ogni Patologia, ed i più religiosi seguaci dell' osservazione han sempre dovuto rendere almeno a sè stessi una qualche oscura ragione de' fenomeni morbosi, della sede e dei caratteri delle malattie; han dovuto quindi partire da qualche idea sullo stato delle parti e sulla loro maniera di esistere e di vivere in istato di sanità per fissare l' indole d' una malattia e per determinarne il metodo curativo. L' istesso Ippocrate, che pur si guardava da alcuni come il padre della semplice osservazione, molta parte dedicò della vita allo studio della Fisiologia col soccorso delle sezioni ana-

tomiche degli animali ; e disegnando quelle poche ed informi linee di dottrina medica che la ristrettezza delle cognizioni permetteva , per siffatta maniera unì ai fatti il raziocinio e tanti principii teorici dai fatti stessi dedusse che fu riconosciuto fondatore e maestro della medicina dogmatica. Bisogna adunque convenire , e a voi particolarmente appartiene il toccarlo con mano : non potrete esser mai nè osservatori nè pratici senza conoscer prima quella macchina che è soggetto delle mediche osservazioni, e per quanto in esse venerar vogliate il fondamento primo dell'arte e della scienza, per quanto ad esse dobbiate in ogni incontro arrendervi e sottoscrivervi , non è però possibile isolarle e non vederne i rapporti : d' altronde sarebbero esse affatto mute ed infeconde di utili conseguenze quando non ne sapeste ricavare de' principii generali per l' arte di guarire. Questi rapporti e questi principii suppongono già un linguaggio , suppongono già una cognizione della macchina animale e delle leggi che ne misurano la vita e le forze : egli dipende adunque da giuste idee fisiologiche e patologiche l'essere buon osservatore e buon pratico , e la maniera di ragionare che si adotta in questi studii è il modello di quella con cui si procede nell' esercizio della professione .

La Fisiologia e la Patologia dovettero per lungo tempo errare fra i sogni d' una fisica grossolana e superficiale , d' una logica sofistica e *minuziosa* d' un' oscura filosofia. La storia della medicina ci

presenta quest' arte successivamente difformata da tutti i pregiudizii de' filosofi e delle scuole (1), e si può con franchezza asserire non esservi scienza alcuna che abbia così bene ricopiati in se stessa tutti gli errori delle epoche differenti e si sia voluta rivestir tanto delle diverse dottrine comunque non applicabili all' animale economia. L' influenza de' numeri pitagorici, la filosofia di Democrito e di Epicuro, i sogni de' Peripatetici, le sottili vedute di Platone e di Aristotele, il furor chimico di Paracelso, l' etere di Cartesio dominarono successivamente la Fisiologia e la Patologia, e ne incepparono i passi per lungo tratto di tempo. Sopra tutto la mancanza delle sezioni anatomiche lasciar doveva nelle tenebre queste scienze alle quali serve di base la cognizione delle parti del corpo umano ed un' idea esatta della loro connessione e struttura. Quell' anatomia che mette oggi allo scoperto la disposizione non solo e la forma delle parti che più risaltano, ma i fili più riposti della moltiplice organizzazione: quell' anatomia che ricercando ne' cadaveri le differenze dallo stato ordinario perseguita in essi le impronte e gli effetti non prima abbastanza noti delle malattie che furono ad ogni arte ribelli: quella che paragona tra loro i

(1) Vedi Daniel le Clerk *Histoire de la medecine*. Le Gendre *Traité de l' opinion*. Goguet, Black, Scuderi opere cit. Jones *Ricerche sullo stato della medicina* Tom. I cap. I, e Dumas *Principes de Physiologie* T. IV. *Discours préliminaire*.

materiali componenti la macchina umana, e dopo averli lungamente osservati e rispettati sospesa nell' ordine naturale e nel tutto insieme organico, ha osato poi introdurvi l' analisi, separarli, riunirli ed ordinarli secondo i caratteri di convenienza che li distinguono: quella, che colle difficili iniezioni ha penetrato i più implicati sentieri e col soccorso della chimica ha violentato la fibra animale a cedere nudi gli elementi di sua composizione: quest' arte in fine su cui erigere si doveano in siffatta maniera i fondamenti della fisiologia, e della patologia è stata per lungo tempo contrastata ai medici dall' orrore superstizioso che si aveva di tagliare i cadaveri umani (1). Solamente dalla storia naturale, e dalla sezione de' bruti derivarono coll' aiuto dell' analogia i primi lumi ai fisiologi ed ai medici sulla conformazione di alcune parti del corpo umano, ed Ippocrate stesso ed i suoi contemporanei non ebbero altro soccorso, giacchè l'anatomia tardò ancora lungo tempo ad essere esercitata. Aristotile ad inchiesta del suo discepolo Alessandro compose un corso di storia naturale appoggiato alla sezione di moltissimi animali comandata da questo principe: Diocle contemporraneo di Platone pubblicò delle regole di anatomia comparata; ma solamente cento anni dopo quest' epoca Erofilo ed Erasistrato dissecarono i primi qualche cadavere umano nella Grecia (2). In Egitto l' anti-

(1) Goguet oper. cit. Tom. I e III.
(2) Black *Esquisse* ec.

ca costumanza d' imbalsamare i cadaveri non fu di alcuna *risorsa* all' anatomia ed alla fisiologia: la maniera con cui facevasi questa operazione, il metodo con cui si estraeva dalle narici la sostanza del cerebro, il tenue taglio per cui si traevano dal ventre gl' intestini che si gettavan tosto per comando di religione nel Nilo; l' orrore in cui si avevano i disonorati esecutori di queste operazioni mostrano abbastanza quante difficoltà abbia incontrata la sezione anatomica del corpo umano (1). Avvi tutto il fondamento di credere che solamente all' epoca dei Tolomei, i quali dopo la morte di Alessandro occuparono l' Egitto e stabilirono in Alessandria una celebre scuola di medicina, si cominciassero a tagliare liberamente cadaveri umani. Ma i progressi di quest' arte tanto necessarii all' incremento della fisiologia e della medicina furono oltre ogni credere ritardati, per quanto almeno ci è dato rilevar dalle storie. Pel corso di quasi diciotto secoli la storia anatomica ci presenta un vuoto pressochè continuo, se si eccettuino le succinte descrizioni de' visceri e delle ossa lasciateci da Celso al principio dell' era volgare, le applicazioni a dir vero maravigliose dell' anatomia comparata, e particolarmente della struttura delle scimie al corpo animale fatte in Roma nel 160 da Galeno, i travagli e gli scritti di Mondino al principio del decimo quarto e di Benedetti nel decimo quinto seco-

(1) Goguet oper. cit. luog. cit.

lo dell' era medesima (1); e a questo vuoto risponde in fatti l' oscurità in cui giacquero per così lungo intervallo la fisiologia e la patologia.

Giacomo Carpi, Vesalio ed Eustachio si diedero con attività a tagliare cadaveri al principio del secolo decimo sesto, e così dalle ammirabili descrizioni de' muscoli e de' vasi sanguigni, dalle dimostrazioni delle cavità e de' condotti onde i visceri comunicano tra di loro, dalla delineata distribuzione de' nervi, dalle nuove scoperte di parti sino a quest' epoca sconosciute sorsero a poco a poco ragionamenti e teorie più solide su gli uffizii delle parti diverse e suoi rapporti onde sono legate. La patologia pure e la medicina ne tirarpn partito, cominciò quindi la storia medica a segnare con gloria i nomi di Dureto, Fernel, Fracastoro, Mercuriale e Prospero Alpino. Il secolo susseguente vide arricchirsi l' anatomia delle scoperte e delle opere d' uomini rinomatissimi, Spigel, Glisson, Nuck, Lower, Bartolino, Willis, Duverney, Gowper, per tacer di tant' altri; e la fisiologia di quel tempo vantò del pari le illustri fatiche di Santorio sulla traspirazione e sull' assorbimento della pelle; la grandiosa scoperta della circolazione del sangue per tutto il corpo fatta dal celebre Harvey. » che distrusse gli antichi errori e collocò la » medicina sulle basi della fisica e dell' anatomia (2) »; l' ammirabile processo della natura nella

(1) Black oper. cit.
(2) Scuderi oper. cit.

formazione e nello sviluppo dell' embrione descritto con inarrivabile esattezza da Hervey stesso, dall' immortale Malpighi e da De-Graef; un' estesa dottrina sull' andamento e sulle funzioni del sistema linfatico per le fatiche d' Aselli, Pecquet, Bartolino, Bellini, Rudbeck, Nuck; le quistioni di Ruysch, e di Malpighi sul parenchima delle glandule e de' visceri; e finalmente la molta luce sparsa sul cervello e sul sistema nervoso, sulle funzioni del fegato, sulla struttura e sui movimenti del cuore dai celebri Vieussens, Willis, Glisson e Lower. Non potevano la patologia e la medicina pratica non risentirsi di sì fatti avvanzamenti dell' anatomia e della fisiologia; e per indicare in una maniera concisa insieme e brillante la grandezza a cui giunse nel secolo decimo settimo la medicina basta nominar solamente un Sydenham, un Baglivio, un Ramazzini. Nel prossimo passato secolo finalmente a tal segno si è studiato il cadavere e tant' oltre è giunto il coltello nel trar fuori dagli oscuri parenchimi che gli ingombrano e gli celano gli ultimi e più minuti vasi, nervi ed ordegni della macchina umana, che i progressi fatti in questo tempo riparano abbondantemente l' oscurità in cui l' arte è rimasta per tanti secoli avvolta. Una serie lunghissima d' uomini e d' opere coperte di gloria illumina tutta quest' epoca in cui l'anotomia marcata essa pure delle impronte e del genio del secolo ha saputo diventar filosofica ed analitica. Ci si presentano allo sguardo i travagli ed

i tentativi ammirabili di Valsalva e di Albino, Senac e Lancisi: quelli di Winslow, Meckel, Lieutaud e Vicq-Dazyr: di Walter, di Cottunio, dei Monro e degli Unter: di Girardi, di Mascagni, Soemmering, Bichat e di altri moltissimi: e al principio ed alla fine di questa lunga serie, che marca insieme gli avanzamenti dell' anatomia, della chirurgia e della medicina, noi veggiam campeggiare non senza un interno sentimento della nostra grandezza due nomi italiani Gio. Battista Morgagni per consenso di tutte le nazioni principe degli anatomici ed Antonio Scarpa che dopo aver gareggiato coi più illustri del secolo diciottesimo può ora denominarsi a mio avviso il Morgagni del secolo decimonono. Di concerto intanto coll' anatomia la fisica animale è andata innoltrandosi, e per tutta quella parte che poteva dipendere dalla cognizione profonda della comprensibile tessitura degli organi animali, essa ha fatto de' passi giganteschi verso la sua perfezione. Il grande Haller, genio nato alle più vaste intraprese, raccoglitore avveduto de' materiali che già esistevano, fino e dilicato osservatore de' processi più ascosi dell' animale economia, e scuopritore insieme celebratissimo di forze intorno alle quali si aggirano i fenomeni primarii della vita, il grande Haller, dissi, basterebbe solo a tracciare i progressi di questo secolo nella fisiologia. Ma i nomi pure rhe ripeteremo con compiacenza nel decorso dell' Opera di Monro, Hunter, Gregory, Fabre, De la Roche,

Barthez, e gli acuti tentativi di Spallanzani, Fontana, Caldani, Rosa, Moscati, Baronio, Cruiksank; e le vedute sublimi di Kite, Goodwing, Bordeu, Blumenbach, Reil, Darwin, Dumas ec. segnano altrettanti punti luminosi nella storia della fisiologia, ed assicurano altrettanti argomenti di gloria al secolo decimo ottavo. Che diremo dell' incremento della patologia e della dottrina medica del secolo stesso? Conosciuta assai più addentro che nol fu mai la tessitura degli organi animali e sottoposte a rigida analisi le sostanze che entrano nella loro composizioue; determinati con maggior precisione i rapporti di ciascun organo colle varie operazioni della vita; diviso il corpo in varii sistemi di parti, staccato ciascun sistema dai naturali rapporti per osservarlo nella sua possibile semplicità, e rimesso di nuovo nelle sue prime relazioni per esaminarne le influenze; assoggettate ai tentativi della sperimentale fisiologia le leggi del movimento vitale ed il meccanismo delle varie operazioni; valutate infine con una logica affatto nuova le cagioni e gli elementi della vita, la patologia e la medicina dovettero giugnere ad un grado di raffinamento e di sublimità cui non potevano in addietro sicuramente pretendere. Senza però indicare i progressi della medicina in quest' epoca e senza tessere il catalogo degli uomini sommi e senza numero a' quali si debbono, basti per chi non è digiuno nella storia delle scienze e dell' arti il rammentare, che la medicina del secolo decimo ottavo

vanta un Hoffmann un Boerhaave, un Gaubio: Torti, Oringle, Huxham: De-Sauvages, Zimmermann, Franck: Cullen, Milman, Brown. Non è sicuramente mio scopo, e sarebbe a mio avviso affatto straniero a questo discorso il presentarvi anzi tempo la Storia e le vicende di un' arte che non conoscete, e il dimostrarvi la parte che ebbero tanti uomini illustri agli avanzamenti della medicina teorica e pratica: bastava solo il gettare un colpo d'occhio sopra alcune delle epoche più brillanti per la medicina, e farvi sentire i legami onde sono strette tra loro le diverse parti della medesima, e quanto i progressi della fisiologia della patologia della pratica rispondan concordi all' accresciuta estensione delle cognizioni anatomiche. Egli è poi d'altronde un vantaggio già per voi calcolabile o giovani alunni che nuovo non suoni al vostro orecchio il nome d' uomini tanto benemeriti di quell' arte a cui il vostro genio vi guida.

Gettati così a differenti epoche, consolidati ed estesi colle scoperte anatomiche i fondamenti più solidi della fisiologia della patologia della dottrina medica, era però necessario il soccorso di altre scienze perchè ella potesse innalzarsi a quel grado qualunque di perfezione di cui è suscettibile. La fisica la storia naturale l' anatomia comparata la chimica doveano prestarvi il lor braccio, e gli sforzi riuniti di queste scienze e l' influenza dei loro avanzamenti su quelli della medicina provar dovevano ai medici incolti gli estesi rapporti che esi-

stono tra di esse. Se l' anatomia mette allo scoperto la struttura ed il meccanismo delle varie parti del corpo umano, eravi d' uopo della fisica che ne esplorasse e ne calcolasse i movimenti, o non potendoli calcolare determinasse almeno sin dove soggiacciono essi ovver si sottraggono ai principii conosciuti ed alle leggi della materia in generale. Un esame profondo delle leggi grandi del moto e dell' attrazione, un'occhiata ai prodigii regolatori dell' universo riconducono il fisiologo ad ammirare nel corpo animale delle leggi comuni ai corpi che lo circondano, siccome pure delle particolari e distinte proprietà che lo mantengono isolato in mezzo ad una folla di esseri, dell' influenza dei quali egli vive. Dipende da una fisica sagace spinger lo sguardo entro la sostanza de'corpi ricercarne la natura e le proprietà e determinar l'influenza di molti di essi sui sistemi viventi: dipende dall' esame di ciò che il corpo animale ha di specifico o di comune cogli altri esseri l' assegnare il vero lor posto in natura ai movimenti ed alle operazioni che lo caratterizzano: ed egli è poi certo che un occhio avvezzo a fissare i fenomeni maravigliosi della natura non si sgomenta al difficile scrutinio di quelli, che al corpo vivente appartengono. Così era d' uopo della storia naturale per istituire un confronto tra le funzioni e la vita degli altri animali e dell' uomo, per potere dietro le gradazioni e differenze proporzionate tra certi effetti e certi modi di organizzazione riportare con maggior sicurezza i prodotti e le funzioni della vita al-

le loro vere cagioni. La storia naturale mettendo sotto l' occhio del fisiologo una serie infinita di esseri nei quali le funzioni comuni all' uomo sembrano relativamente degradate mostruose imperfette, doveva abilitarlo a determinare con maggior precisione le molle essenziali, e ad estendere a più ampi o a limitare a più ristretti confini le cause produttrici de' fenomeni ch' egli ricerca. Le eccezioni tratte dall' organizzazione degli altri animali alla maniera onde si effettuano certe funzioni nell' uomo quanto non hanno resa più sobria la tendenza de' fisiologi ad attribuire tutto a certe date cagioni? quegli animali nei quali il corso del sangue si effettua per qualche tempo anche staccato il cuore dal corpo; quelli che vivono nell' inverno i mesi intieri senza alimento; quelli ne' quali non si riscontra sostanza alcuna paragonabile ai nervi ed al cervello, e che presentano in tutta la sostanza loro un' oscura uniformità che sembra aliena dall' organizzazione, a quali vedute non hanno aperto il varco e quali cautele non hanno suggerito alla fisiologia? » Chi non ha esattamente percorso
» tutti i gradi tutti gli anelli che riempion l' in-
» tervallo tra la materia bruta e le sostanze meglio
» organizzate non arriverà mai a conoscere la na-
» tura di queste nè a concepire le qualità più se-
» crete che le caratterizzano. E nulla poi manca
» alla teoria di una funzione allorchè si è potuto
» seguirla nella catena intiera degli esseri ne' qua-
» li si manifesta, nè si corre rischio di dipinger-

» la con falsi colori allorchè si sono considerate
» tutte le forme ch' essa può vestire, partendo dal-
» le specie ov' ella si sviluppa con più energia ed
» andando sino a quelle in cui la sua attività
» sembra indebolirsi ed estinguersi (1) ».

Compagna della storia naturale l' anatomia comparata guidar doveva il fisico sagace a ricercare nelle viscere di tutti gli animali ch' ella può sottomettere al coltello le differenze che separano i loro organi da quelli dell'uomo o i caratteri che li confondono insieme, e portarlo così a ravvicinare dei fatti disparati e a dedurne un sistema di cognizioni fondato sui rapporti e sulle differenze che esistono tra gli esseri ch' ei paragona. Certi organi che in qualche animale sono assai voluminosi ed estesi sono in altri di mole in proporzione assai minore senza che le funzioni che ne dipendono sieno meno perfette. Quelli che in alcuni sono tenuissimi e sfuggono le ricerche del naturalista sono giganteschi in altri animali ed ajutano così i nostri sensi a farsene un' idea precisa ed ampia, non altrimenti che le umane azioni esagerate sulla scena ci ajutano a sottoporre ad una giusta critica le passioni ordinarie e meno vistose. Qual altro mezzo per conoscere perfettamente la tessitura e la composizione di parti che nel corpo umano sono invisibili, se non quello di esaminarle più marcate più espresse più pronunziate in altri animali? L'esame della membrana del tim-

(1) Dumas *Principes de Physiologie* tome I. Chap. III.

pano nell' elefante ha condotto il celebre Everard Home a dare un dettaglio non dato prima da alcuno della tessitura e delle fibre muscolari di questa membrana (1). Per conoscere bene la struttura animale e le operazioni che ne dipendono ,, non dee » il fisiologo fermarsi unicamente a ciò che i fe- » nomeni presentano in un individuo, bisogna » ch'egli distingua soprattutto ciò che fa la condi- » zione generale e necessaria di ciascun d' essi ; » bisogna che gli esamini in tutte le modificazio- » ni che possono subire per la combinazione di » altri fenomeni : è d' uopo isolarli e separarli da » tutti gli accessorii che li velenano ; in una pa- » rola non dee limitarsi ad una specie di corpi » viventi, ma paragonarli tutti e seguire la vita e » i di lei prodotti in tutti gli esseri che ne han- » no ricevuto qualche particella. La macchina di » un animale non può essere smontata senza es- » sere distrutta. Non possiamo conoscere cosa ri- » sulterebbe dalla mancanza di una o più molle, e » per conseguenza non possiamo sapere qual parte » abbia ciascuna di esse all' effetto totale. Fortu- » natamente la natura sembra averci preparati es- » sa stessa dei mezzi per supplire a questa impos- » sibilità. Ella ci presenta nelle differenti classi » di animali quasi tutte le possibili combinazioni » degli organi; ella ce li mostra riuniti due a due, » tre a tre, ed in tutte le proporzioni. Non ve

(1) Vedi *Biblioteque Britannique. Sciences et Arts*. Tom. 16. pag. 205.

» n' ha alcuno, per così dire, di cui ella non ab-
» bia provato qualche classe o qualche genere, e
» basta esaminar bene gli effetti prodotti da que-
» ste riunioni e quelli che risultano dalle privazio-
» ni per dedurre delle conseguenze assai verosimi-
» li sopra la natura e l' uso di ciascun organo e
» di ciascuna sua forma, (1) ». In fine oltre la tessitura e la forma, i giuochi gli effetti e le leggi degli organi animali, la natura pure de' principii componenti i solidi ed i fluidi diversi interessar dovea assai da vicino il fisiologo ed il patologo; e molti lumi poteva trarre la fisica animale per inoltrarsi nella spiegazione di certi fenomeni o naturali o morbosi dalla natura de' materiali che compongono i diversi liquori o che distinguono la composizione dei diversi sistemi di parti. La chimica sublime e filosofica de' nostri giorni molto ha influito o a distruggere vani idoli fisiologici o a mettere in chiaro la natura di sostanze delle quali non si aveva prima che una cognizione superficiale, o rischiarar la maniera colla quale i corpi esterni agiscono sopra di noi.

Del resto l' influenza delle scienze suddette sugli avanzamenti della fisiologia, della patologia e di tutta la dottrina medica, quando avesse pur d' uopo di prove di fatto rilevar si potrebbe assai di leggieri da un rapido confronto tra la medicina del secolo diciottesimo massime inoltrato e quella

(1) Ved. *Leçons d' anatomie comparée* de G. Cuvier. *Lettre de l' Auteur à Jean-Claude Mertrud.*

dell' età precedente. Il secolo decimo settimo fu illustre a dir vero per la grande scoperta della circolazione del sangue e per moltissime altre non meno grandiose ed utili relative ad organi importantissimi della macchina animale e particolarmente al cervello ed all' origine de' nervi, al sistema vascolare, al chilifero e linfatico. Può vantare la fisiologia di quel secolo l' esattezza delle osservazioni di Santorio e di Keil, i pazienti travagli di Ruysch e di Leeuwenhoek, gli ammirabili sforzi del profondo ingegno di Borelli, Bellini, Vieussens. Può quest' epoca indicare fastosa il nome de' più celebri naturalisti o di quelli almeno che hanno i primi insegnato a sorprendere la natura nelle sue più misteriose operazioni, Swaammerdam, Redi, Harvey, Malpighi. Può sopra tutto gloriarsi d' aver veduto l' Ippocrate dell' Inghilterra segnar nuove traccie agli osservatori, rilevare dal confronto di tutti i fatti particolari il generale carattere od il genio delle malattie dominanti, raccogliere e presentare con esattezza le storie de' morbi ricavandone de' grandi principii e chiamare lo sguardo de' pratici su ciò che dicesi lo spirito dell' osservazione. E può in fine additarci le molle del solidismo e le forze inerenti alla fibra viva abbozzate già dal genio dell' immortale Baglivi; e le opere in fine di molti pratici illustri Wepfer, Morton, Ramazzini sui veleni sulla tisichezza sulle malattte degli artefici alle quali non disdegna-

no di attingere anche gli scrittori più rinomati dell' età nostra. Ma noi veggiamo ciò nulla ostante deturpata la fisiologia e la medicina di quel secolo da arbitrarie supposizioni e da' dogmi oscuri e chimerici. Noi leggiamo le osservazioni le più semplici e le opere de' più accurati scrittori di quel tempo miste ad errori a false vedute che sembrano incompatibili con quel buon senso che d' altronde essi annunziavano. Veggiamo le ipotesi infettare e perdere il frutto che le osservazioni e le scoperte sembravan promettere; e ci si mostrano in fine la patologia la materia medica e la pratica del secolo stesso assai lontane da quella grandezza filosofica e da quella semplicità ed economia di principii che imprime un severo carattere ai ragionamenti, che toglie ogni campo alle contraddizioni, che avezza lo spirito a non arrendersi che alla dimostrazione e che invitandolo a generalizzare lo allontana insieme dal tirar conseguenze grandi da fatti particolari o da superficiali fenomeni. Eppure il ristoratore della filosofia avea gettati i più solidi fondamenti sin dalla fine del secolo decimo sesto e consigliato avea i coltivatori di tutte le scienze e delle arti a rigettare qualunque principio ipotetico, a ripassar le antiche ed istituir nuove osservazioni ed a fabbricare così le loro dottrine sopra nuovi principii. Nel secolo decimo settimo (per tacere gli slanci sublimi ed i ritrovamenti di Galileo, che secondo il detto di un grand' uomo » trovasi come alla testa di tutte le verità disco-

» perte in questi ultimi tempi (1) » per tacere di Torricelli di Gueriche e di Boyle ai quali tanto va debitrice la fisica) Newton gloria eterna dell' Inghilterra e del mondo colla strepitosa scoperta delle leggi universali dell' attrazione comandata avea alle scienze fisiche una rivoluzione generale . E in fine al cadere del secolo stesso Giovanni Locke primo tra i metafisici col suo saggio filosofico sull' umano intelletto avea insegnato ad applicare la più rigida analisi anche a materie che sì poco ne sembrano suscettibili. Ma sia che l' impero delle antiche opinioni o l' invidia de' contemporanei o l' abitudine alle idee ricevute abbiano anche allora potuto a segno da eludere gli sforzi di questi ingegni diretti al miglioramento delle scienze, o che questi genii debbano considerarsi quasi prodotti precoci d'un età non per anco matura a sì fatto universal cangiamento; o fosse comunque destino di quell' epoca che in certi rami di scienze mancassero occasioni mezzi od ingegni alle osservazioni ed alle scoperte, certamente in tutto il corso di questo secolo l' analisi non fu generalmente applicata alle scienze naturali, il cattivo gusto di ragionare e di vedere ne represse gli avanzamenti , il furore delle ipotesi mantenne la fisica , la chimica lungamente schiave a Paracelso a Van-Helmont a Silvio a Descartes; l' anatomia e la storia naturale non approfittarono delle immense fatiche d' uomini som-

(1) Algarotti *Saggio ec. Perchè i grandi ingegni fioriscano insieme.*

mi , ed aggirandosi spesso superficialmente intorno ad oggetti particolari non seppero guardarli in grande, rilevarne i rapporti e trarne principii ed applicazioni generali. E così la fisiologia la patologia la medicina attaccate sempre ai destini delle scienze suddette han dovuto per tutta quest' epoca rimanersi prive d' una dottrina.

Parea riserbata al secolo decimo ottavo la gloria di applicare alle scienze tutte ed alle arti i grandi principii di Bacone e di Newton, di rimettere i metafisici i fisici i naturalisti sopra un nuovo sentiero, e di spingere verso la sua perfezione queste scienze importanti. Insieme con esse la dottrina medica doveva essere migliorata non solo pei dimostrati rapporti che esistono tra di loro e per quella parentela ed amistà onde sono insieme congiunte (1), ma ancora per quel riverbero che mandano in generale le scienze tutte le une sulle altre e per quella specie di abitudine che si contrae a veder dritto e per cui gustate una volta verità grandi in una scienza difficilmente si ammettono verità meno grandi nelle altre. Questo secolo infatti ha veduto una luce, per così esprimermi, omogenea spargersi successivamente su tutti i rami di cognizioni e dissiparsi a poco a poco innanzi ad' essa le contraddizioni de' principii la credulità ai portenti i comodi assiomi ed i pregiudizii che l' inerzia e l'abitudine si erano fabbricati. Questo secolo in fine

(1) Algarotti oper. cit.

per quel grado di avvedutezza proprio di esso e che non poteva esserlo delle età precedenti siccome meno provette riguardo alla età intiera del mondo, ha aperta una via più sicura agli avanzamenti dell' umano sapere, segregando le utili dalle infruttuose ricerche e sottoponendo le scienze tutte all' osservazione, e l' osservazione e i suoi risultati alla filosofia. Il secolo di cui parliamo annunziò già un rimarchevole raffinamento di gusto nella invenzione delle tavole di affinità che il celebre Geoffroy produsse il primo di tutti, che Gellert, il Signor di Limburg e Sage cotanto aumentarono e che è stata portata poi a sì alto grado di perfezione da Bergmann e da Morveau (1). Annunziò la sua grandezza nel trattato del fuoco del gran Boerhaave, e prima ancora nelle istituzioni di medicina di questo sommo scrittore, opera immortale ove il genio l' ordine e la logica campeggiano a gara; edifizio elegante che ha dovuto cadere perchè *basato* sfortunatamente sul falso, ma le di cui ruine spirano ancora l' antica grandezza ed attirano l' ammirazione. Fu però a mio avviso alla metà circa del suo corso che il secolo decimo ottavo dispiegò veramente il suo carattere sublime nella invenzione della celebre statua destinata a fissare l' influenza delle esterne impressioni sulla formazion delle idee e ad analizzare le operazioni dell' animo, smontando e rimontando successivamente gli organi diversi

(1) Fourcroy Chap. III. *Des attractions chymiques*, Morveau. *Des affinités chymiques* §. I.

dei sensi. Statua maravigliosa, che essendo stata immaginata contemporaneamente in Francia da Condillac e da Bonnet in Elvezia (1), sembra additarci un prodotto dell' ingegno non meno che dell' età. E già l' analisi cominciò ad essere applicacata alle scienze astratte egualmente come a quelle di fatto, alle osservazioni ed agli esperimenti, e promise di svolger dall' ombre delle supposizioni e delle ipotesi le operazioni dello spirito i principii de' corpi e la maniera di esistere e di vivere della materia organizzata. Già la fisica e la chimica esternarono questo gusto filosofico nella ricerca e nell' analisi dei gaz presagita molto prima dai tentativi di Boyle e di Hales, portata tant' oltre dall' illustre Priestley ed in seguito dai fisici e chimici più illustri perfezionata. Già l' anatomia medesima tuttochè scienza di puro fatto, divenuta analitica siccome accennammo, cominciò ad essere più utile che nol fu innanzi alla fisiologia ed alla patologia, prescindendo da inutili ed incoerenti nozioni e sottoponendo i suoi travagli alla riflessione ed all' ordine. » Lo spirito degli anatomici di-
» venne filosofico: il ragionamento si congiunse
» all' osservazione: l' arte di analizzare i fatti so-
» stenne la perspicacia in vederli, e la buona
» maniera di studiare le scienze essendosi intro-

(1) Condillac *Traité des sensations*. Bonnet *Oeuvres d' Histoire naturelle et de Phylosophie* Tom. 13 *Essai analitique sur les facultés de l' âme* Chap. III.

» dotta anche nell' anatomia, questa ha potuto so-
» lamente in quest' epoca volgere a suo profitto u-
» na moltitudine di travagli rimasti inutili verso
» la fine del secolo precedente (1) ». Così la fisica sperimentale di questo secolo superba dell' invenzione della macchina elettrica e dei tentativi dell' ingegnoso Americano che col mezzo de' conduttori osò il primo signoreggiare le folgori e prescriver loro un sentiero; la fisica, dissi, arricchita di nuove macchine, di fine lenti, d' infinite scoperte ha potuto influire sul rischiaramento di molte operazioni e di molti fenomeni dell' animale economia sui quali la fisiologia rimanevasi vacillante ed incerta. La storia naturale già fatta grande dagli utili travagli di Vallisnieri e di Reaumur; arricchita da Trambley della grande scoperta della riproduzione de' polipi, da Haller della irritabilità muscolare, da quest' ultimo da Bonnet e da Spallanzani della preesistenza di molte parti dell' animale alla fecondazione; accompagnata sempre dall' analisi nelle ricerche acute di questi uomini illustri; ristretta e miniata con seducenti colori nel quadro della classificazione e della catena di tutti gli esseri da Buffon, Linée e Bonnet, aumentata in fine di doni sempre grandi da Lesck, Pallas, Block, Daubenton e da altri innumerevoli ha date successivamente delle spinte decise e rimarchevoli alla fisiologia. La fisica vegetabile già

(1) Dumas oper. cit. chap. II.

insigne per le opere di Duhamel, Turnefort e Linné, ingrandita in seguito per la scoperta dell' irritabilità delle piante da Percival, Hope, Ingenhousz, Senebier: l' anatomia comparata che i tentativi di Haller, Hunter, Spallanzani, Scarpa, Fontana, Comparetti, Cuvier hanno tanto perfezionata ed estesa, prestato hanno e prestano continuamente alla fisica dell' uomo i più importanti servigii. Che diremo in fine della chimica? la piena rivoluzione che essa ha subito, i luminosi principii che essa ha saputo sanzionare col fatto e coll' analisi sotto i grandi travagli di Lavoisiere e di Fourcroy, Vauquelin e Chaptal, Monge e Bartollet non hanno mancato di farsi sentire alla fisiologia ed alla patologia. La scoperta e misurata influenza di una certa porzion d' aria sulla respirazione, sul calor animale e sul sangue preparata già dall' ingegno del celebre Crawford; il conosciuto processo ed influsso della traspirazione, i lampi di verità che già risplendono sul processo dell' animalizzazione ne sono altrettante incontrastabili prove.

Era però questo il destino, siccome di molt' altre scienze, così pure della fisiologia e della patologia, che quei mezzi medesimi che dovevano essere loro di guida e di soccorso divenissero anche qualche volta fatali e che si abusasse per troppo volerne approfittare dell' applicazione di quelle scienze medesime senza le quali la fisica animale non avrebbe potuto fare alcun passo. I fisiologi ed i patologi

volendo spingere le utili applicazioni tropp' oltre han rivolte spesso a danno della scienza le migliori risorse: non contenti di tirar solo tutto il possibile di tutto il partito dalla fisica dalla meccanica dalla metafisica dalla chimica hanno tentato talvolta sottoporre ad esse ogni ragionamento ed ogni veduta, e facendosi delle scienze predilette altrettanti idoli han voluto sacrificare ai medesimi tutte le spiegazioni, niuna sapendo adottarne che non fosse di lor pertinenza. Quest' abuso non ha cessato di portare de' tristi influssi anche sulla dottrina medica del secolo decimo ottavo e non altra plausibile cagione potrebbe forse assegnarsi, per cui ad onta dei decisi e grandi avanzamenti della filosofia della fisica della storia naturale e della chimica, la fisiologia e la patologia abbiano cominciato solamente verso la fine del secolo stesso a scuotere universalmente gli antichi pregiudizi e a seguire una marcia più semplice e più filosofica. Borelli un tempo e Bellini, e sulle loro traccie Boerhaave stesso al principio del secolo scorso invece di servirsi delle leggi meccaniche ed idrauliche solamente per misurare quelle proprietà che il corpo animale ha comuni con tutti i corpi in natura, invece di servirsi del confronto delle leggi stesse per dimostrare come le molle animali dall' ordinario meccanismo si scostano, finsero nel corpo vivente un complesso di leve e di corde, di sciringhe e di elastri, ed appoggiarono a questi giuochi immaginati delle teorie che non potevano reggere in faccia alle proprietà particolari

della materia vivente. Eppure anche all' inoltrarsi del secolo, anche dopo la metà del medesimo non hanno cessato i fisiologi e patologi pieni d' ingegno di mostrarsi benchè con maggiore riserva patrocinatori delle suddette applicazioni. Invece di calcolare l' influenza dell' animo e delle di lui affezioni solamente su quella parte di organi che al di lui impero soggiacciono e sono in continuo rapporto con lui, sorse in Allemagna al principio del secolo un acuto ingegno che sull' esempio de' più antichi filosofi tentò di attribuir tutto all' azione dello spirito. Dietro l' esempio di Stahl moltissimi fisiologi han preteso veder l' animo in ogni luogo regolatore economo e sagace di que' movimenti ancora che si effettuano senza ch' egli vi abbia la menoma parte e che si conservano per sino in parti staccate dal cervello e dal corpo. L' osservazione la filosofia l' analisi de' movimenti vitali han distrutta questa dottrina: pure hanno tentato alcuni fisiologi anche posteriori ad Haller di chiamar nuovamente in soccorso la forza dell' animo in molte operazioni che puramente dipendono dallo stimolo, e dimenticando in parte i fenomeni dell' irritabilità sostenere sott' altro aspetto la dottrina Sthaliana. In luogo finalmente di approfittare dei lumi vantaggiosi della chimica per derivarne la natura de' solidi e fluidi animali, e la spiegazione di que' fenomeni che nel corpo vivente ponno seguire le fredde leggi dell' attrazione e dell' affinità, si è voluto da alcuni fisiologi dietro l' esempio di Para-

celso e di Van-Helmont fare del corpo animale un elaboratorio e tutto ridurre a composizioni, ricomposizioni, effervescenze e miscele: nè hanno lasciato alcuni scrittori d' altronde gravissimi in tutto il corso del secolo di ritentare un' intemperante applicazione della moderna chimica ai fenomeni sani e morbosi della macchina animale. Quindi la fisiologia e la patologia ridondanti di siffatte applicazioni sono andate sin qui fastose di una precaria ricchezza e di una avvenenza non loro: quindi tutto si è spiegato con franchezza da codesti fisiologi e patologi, all' occhio de' quali avvezzo a misurar tutto, a tutto calcolare o scomporre, nessun fenomeno dell' animale economia riusciva di difficile spiegazione. Ma l' epoca ultima del secolo decimo ottavo, epoca della filosofia e dell' analisi, ha saputo chiamare ad un freddo esame le diverse dottrine e le diverse loro applicazioni; e la maggior parte degli scrittori di questo tempo (ad onta degli sforzi di qualche uom singolare) ha usato colla dovuta sobrietà delle scienze ausiliarie alla fisica animale. Quest' epoca ha saputo vedere nel corpo vivente delle proprietà e delle leggi tutte sue che sfuggono il confronto e l' influenza della meccanica dell' idraulica e della chimica: ha saputo spogliarsi di tutto ciò che non è appoggiato al fatto ed all' evidenza e confessare piuttosto una sensata ignoranza sulle cagioni e sul meccanismo di molti fenomeni animali che ritenere delle pompose ma vacillanti teorie. In compenso di questa franchezza e di

questo disinteresse la fisiologia è stata arricchita sempre più di luminose ed importanti scoperte, al lume delle quali rettificati smentiti o distrutti in parte gli antichi principii la fisica animale ha gettato de' più sodi benchè meno estesi fondamenti.

Egli non è da negarsi: nell'occaso del passato secolo più assai si è distrutto in fisiologia di quello che siasi fabbricato. Pochi principii e direi quasi una specie di sicurezza di non potere giammai penetrare la natura intima di certe forze e le molle prime di certi fenomeni tengono luogo ormai della passata ridondanza di spiegazioni. Per quella parte onde il fatto è suscettibile di essere afferrato e dove il fatto stesso detta per una rigida induzione conseguenze, spiegazioni e principii, la fisiologia e la patologia han fatto progressi rimarchevoli: dove è d' uopo ricorrere a delle intermedie supposizioni la filosofia de' nostri giorni ha arrestato il corso alla fantasia de' fisiologi ed ha ristretti a minor numero i loro assiomi. Quanto però non è vantaggioso, o giovani alunni, l' esaminar freddamente sin dove si è errato, sin dove si sono spinti e si ponno inoltrare ancora gli acuti sguardi e dove regnano ombre impenetrabili che gli slanci arrestano dell' ingegno! benchè non si sappia molto di positivo in fisiologia ed in patologia, non si debbono però abbandonare questi studii. Una dotta ignoranza, dice l' illustre Platner, non è da confondersi coll' ignoranza degli indotti (1): possede-

(1) Ernest. Platner *Theses Physiologic.* Proem.

re ed analizzare le altrui teorie, conoscere l' insussistenza de' sistemi di Boerhaave e di Stahl è ben più vantaggioso che il non volerli conoscere per ciò solo che sono mancanti: ed in fine le verità negative benchè atte non sieno a sedurre ed a rapire lo spirito gli imprimono però un serio carattere una maschia avvedutezza ed una vantaggiosa circospezione. Coloro che non si curano di chiamare ad esame le dottrine anche imperfette vanno soggetti a delle *sorprese*: ponno rimanere abbagliati da qualcuna che abbia apparenza di verità perchè non istrutti di tutti i rapporti che hanno le nuove teorie con altre già dimostrate insussistenti. Peggiore è il sistema di quelli che poco stimando la differenza delle teorie le valutano quasi tutte egualmente ed una ne adottano qualunque siasi per modellare su di esse il loro linguaggio senza curarsi dell' altre. Dati essi ordinariamente a quella teoria che si bevettero nell' età prima si ridon di quante l' osservazione e l' ingegno ne presentan di nuove; spaccian per sogni le moderne dottrine senza conoscerle e senza esaminarle; e sono poi obbligati dall'amor proprio a sostenere una serie d' errori per ciò solo che si vendettero al primo. È falso finalmente che non si debbano agli alunni proporre se non pochi principii ed aride linee d' una fisiologia anatomica tenendoli lontani dal conoscere le ipotesi incerte e le teorie non abbastanza provate. E si dovrebb' egli in una scienza che sì poco offre di dimostrato mantenere i giovani all'oscu-

ro de' più bei tentativi e tener loro ascose le più acute controversie solo perchè non vanno a terminare nell' evidenza? Se gli studii fisici si dovessero circoscrivere ai punti dimostrati avrebbero ben poca estensione, e questa nitida meschinità manterrebbe gl' ingegni non solamente incapaci di uscire illesi da un torrente di errori tra i quali il tempo potesse avvolgerli, ma inetti pur anche a solamente fissarvi lo sguardo. Siatene di buon'ora persuasi, o giovani alunni: colla scorta di una sana critica potrete inoltrarvi sicuri nelle più difficili ricerche e nell' esame delle più seducenti teorie. Nessun pericolo vi minaccia se una soda filosofia regoli i vostri passi, e purchè sappiate guardinghi distinguere le dottrine *basate* sul fatto da quelle alle quali sono frammiste supposizioni e congetture. » La fisiologia e la patologia operar deb- » bono sulle osservazioni e sulle sperienze, para- » gonarle unirle e dedurne delle conseguenze e de' » principii che legati insieme formano una dottri- » na cui non può interrompere se non la mancan- » za di osservazioni ...... Le spiegazioni di questi » fatti ed i sistemi che ne nascono possono variare » all' infinito: ma la scienza che non è altra cosa » se non l' insieme dei fatti fisiologici e patologi- » ci ben osservati e classificati non cangerà mai e » rimarrà eternamente la stessa (1) ». Finchè la fisiologia e la patologia seguiran queste leggi, fin-

(1) Dumas oper. cit. Sect. 3.

chè esse spiegheranno i fenomeni della vita della sanità della malattia col mezzo di raziocinii e di induzioni derivanti spontaneamente dagli effetti e dalle cagioni osservate, esse non potranno incontrare la taccia di scienze ipotetiche e congetturali. Gli errori della dottrina medica provengono spesso da altre scienze dalle quali si ha il prurito di prendere in prestito delle leggi e delle applicazioni che non le competono e di cui essa non è suscettibile. Avezzatevi dunque sul bel principio a rigettare o a non accarezzare almeno (benchè vi giovi il conoscerli) le teorie figlie di straniere applicazioni o di astratti ragionamenti: limitatevi a paragonare i fatti tra loro ed attenetevi alle più naturali conseguenze che ne derivano. Ma per vedere i fatti nel vero lor punto, per rilevarne tutta le particolarità, per nettarli da qualunque tinta ingannevole che loro non appartenga bisogna osservarli replicatamente e ritentarne in cento guise l' esame: per ricavarne de' risultati legittimi e grandi bisogna saperli vedere in tutte le loro relazioni. L' esperienza che offre gli oggetti nel loro vero aspetto, l' analisi che li scompone e li rende più semplici, l' induzione che ne ravvicina i rapporti; eccovi i mezzi de' quali dovete servirvi. Soprattutto non vi determinate a queste operazioni coll' animo prevenuto per qualche congettura o vostra che sia o divenuta tale da che vi piacque al primo istante. Uno spirito prevenuto è qualche volta proclive ad estorcere dai principii prediletti le spiegazioni de'

fenomeni ed a violentare per così esprimermi i fatti stessi a cedere e piegarsi alle favorite spiegazioni.

Un ostacolo finalmente gravissimo siccome ai progressi dell' ingegno e al buon uso della filosofia e della critica, così pure al miglioramento della medicina è senza dubbio la soverchia subordinazione alle autorità, e quella propensione che trae alcuni ad accogliere sino al trasporto le nuove dottrine, altri a venerare troppo religiosamente e difendere le antiche opinioni. Simili i primi agli ammiratori di un moderno edifizio di cui non sanno rilevar le mancanze perchè sedotti dalla brillante architettura e dai peregrini ornamenti onde è fregiato: simili gli altri agli ammiratori di qualche statua di gusto antico o di greco scalpello guasta bensì dalle vicende e dagli anni, ma che il genio per l' antichità ha saputo scavare dalle ruine: talenti opposti che dentro i confini del giusto sono lodevoli e vantaggiosi, ma che portati tropp'oltre dividono i coltivatori dell'arti e delle scienze in varie sette, e sono stati particolarmente fatali alla fisiologia ed alla medicina. A quali errori in fatti non si espongono, e quanto lungi non vanno dal sentiero della verità quelli che abbagliati dai vezzi di ciò che è nuovo non sanno giudicare imparzialmente le opinioni e le opere, ma si pascono avidi delle moderne dottrine solamente perchè sono recenti ed accolgono con entusiasmo tutto ciò che lor si presenta con nuovi colori od in peregrino linguaggio? Fu questa intemperanza di novità che accolse e proclamò moltissi-

mi errori in filosofia in fisica ed in medicina : fu dessa che spinse i più elevati ingegni a sostenere le più assurde dottrine e fece dimenticare i fatti per favorire le nuove teorie. Ed un ingiusto disprezzo per i tentativi e per le opere degli antichi, ed una ingrata dimenticanza di tutto ciò che agli antichi dobbiamo seguì da vicino un siffatto trasporto: quasi che le osservazioni degli antichi non abbiano influito per nulla sull' avanzamento delle arti, e quasi che ciascun' epoca anche delle più rimote, non abbia o prodotta o preparata una qualche utile verità.

Le nuove dottrine le produzioni recenti sono quelle veramente alle quali il nostro ingegno suole più facilmente piegarsi; sia perchè figlie di una progressione o di osservazioni o di riflessioni fatte forse da noi prima che dai loro autori, ed alle quali crediamo perciò di avere una qualche parte noi stessi; sia perchè l' uomo per una legge universale della natura rimane scosso più vivamente dalle impressioni e dagli oggetti che non prima il ferirono. L' amor proprio intanto debb' essere tentato a guardare con predilezione quelle novità colle quali le nostre idee aveano un' anticipata analogia, e ad accordare in segreto la preferenza a quegli autori coi quali sentiamo aver noi qualche cosa di comune, se non altro l' età gli studii le inclinazioni, ciò che pur suole crear per lo spirito un argomento non lieve di compiacenza. Ma dovremo noi quindi cedere a segno a questa pro-

pensione che il nostro ingegno solamente nelle scoperte di fresca data l' utile ricerchi ed il grande, il difficile ed il maraviglioso? dovrà questa tendenza alterare a segno il nostro buon gusto, che il pregio non senta e la grandezza delle antiche produzioni e ad una soda dottrina una recente anteponga qual ch' ella siasi, siccome fu anteposto per soverchio amore di novità lo stile di Seneca a quello di Cicerone, e il verseggiar di Lucano a quel di Virgilio (1)? lascieremo noi che la posterità più di noi giusta rivendichi i diritti da noi disprezzati, e ci rimproveri di non aver calcolata nell' esposizione di ciò che è nostro l' influenza dei lumi e dei tentativi, delle scoperte e delle dottrine comunque imperfette di quelli che ci precedettero? Non così i poeti più illustri dispregiano ed obbliano i rozzi versi di Ennio, che in esso non ammirino ancora il primo padre della latina poesia (2). Non così la gloria di Zeusi oscurò quella del suo precettore, che la storia non rammenti in Apollodoro il primo che segnasse qualche orma

(1) *Jo. Georg. Walchii* Histor. crit. linguae latin.

(2) *Ennius Ingenio maximus, arte rudis:* Ovid. 2. trist. vers. 424. *Ennium sicut sacros vetustate lucos adoremus, in quibus grandia et antiqua robora jam non tantam habent speciem, quantam religionem:* *Quintilian.* lib. 10 c. 1. *Apud Ciceronem inquit Seneca apud Gellium* lib. 12 c. 2 *invenies etiam in prosa oratione quaedem ex quibus intelligas illium non perdidisse operam, quod Ennium legit.*

nella più bella delle arti (1). Non così infine i più celebri artisti sorpresi rimangono ed abbagliati dal disegno robusto e dalla grandezza di Raffaello, di Tiziano, di Allegri, che non rispettino nelle tavole prime di Giotto, di Cimabue, e di Mantegna (2) gl' incerti passi dell' arte ancora bambina e le prime spinte del genio sin d' allora maravigliose. E così non dobbiam noi all' inclinazione ed alla compiacenza pe' nuovi ed utili ritrovamenti sacrificare la stima che esigono le fatiche di tanti secoli e di tanti uomini illustri che li precedettero.

Ma se questa propensione per la novità ascoltata soverchiamente è pure una sorgente di molti danni, non è men pernicioso il soverchio attaccamento alle dottrine antiche, e la tenacità di coloro che tributando ad esse una troppo religiosa venerazione ricusano di conoscere tutte le nuove produzioni che offre di giorno in giorno l' umano ingegno, e leggono le opere recenti con indisposizione e con animo di rigettarle. Per costoro l' antico o ciò che è stato lungo tempo adottato si confonde col vero, come se il tempo potesse imprimere alle opinioni degli uomini il carattere della ve-

(1) *Ab Apollodoro fores apertas Zeuxis intravit, audentemque jam aliquid penicillum ad magnam gloriam perduxit.* Plin. in Rollin tom. XI nota.

(2) Vedi Vasari *Vite de' pittori più celebri.* Baldinucci *Cominciamento e progresso dell'arte d'intagliare in rame.*

rità. Questa cieca prevenzione, questo gusto servile porta a degli sforzi ingegnosi per richiamar dalle ceneri le antiche opinioni e per trovar pure nelle oscure espressioni e negli enimmi di alcuni antichi (1) le più recenti dottrine nate da un lungo seguito di nuove osservazioni. Questo delirio fatale ai progressi dell' arte spargendo la diffidenza su tutte le nuove produzioni tenta così di giustificare l' inerzia di que' molti che non amano di conoscerle, e che si persuadono di vendicare i proprii torti coi tristi presagi che fanno delle recenti scoperte, e cogli affettati timori che dopo una luce effimera possano andar perdute nelle tenebre e nell' obblio (2). Questo sterile attaccamento intime-

(1) Siccome sono a mio avviso giustissime le ragioni, colle quali il chiarissimo Dutens rivendica i diritti degli antichi a molte scoperte attribuite ai moderni; così mi sembrano qualche volta non del tutto felici benchè ingegnosi gli sforzi di questo scrittore per ritrovare nelle parole e nelle sentenze di certi antichi assai più di quello che contengono realmente. Lascio ad altri il decidere se dagli squarci d' opere ch' egli riporta argomentare si possa che fossero note la circolazione del sangue ad Ippocrate, a Platone, ad Aristotile; le tube Falloppiane a Rufo d' Efeso; i pensamenti di Buffon e di Needham sulla generazione ad Empedocle e Democrito; e le più interessanti operazioni della Chimica a moltissimi antichi. Ved. Dutens *Origine des decouvertes attribuées aux modernes*.

(2) A persuadere coloro che sono così nemici delle novità, che vale adurre i fatti più autentici più dettagliati

rebbe la guerra alle nuove scoperte e minaccierebbe la fisiologia e la patologia di nientemeno che di lasciarle fisse a quel punto in cui le ritrova. Mostrano questi uomini al dir di Bacone di conoscer male le proprie forze, e sembrano aver fissate alle arti ed alle scienze le loro colonne oltre le quali non sia lecito all' umano ingegno di inoltrarsi (1). Ma quell' ingegno che spinse gli uomini prima tremanti all' aspetto dell' onde a tentarne co' legni e sostenerne il furore, quello che

più numerosi? Che giova p. e. a convincerli della più utile delle scoperte del secolo XVIII la forza che ha il *virus* vaccino di preservar dal vaiuolo, che giova dissi portare in campo l' osservazione di più di 30 anni, le migliaia di fatti che la confermano da per tutto, i documenti più sacri delle società e delle accademie più rinomate di tutte le parti d' Europa? Senza moversi essi e senza leggere una linea di quanto attira l' universale ammirazione del mondo seguitano a presagir dal loro posto, che questa scoperta andrà come tant' altre in obblio.

(1) *Videntur nobis homines nec opes, nec vires suas bene nosse, verum de illis majora quam par est, de his minora credere. Ita fit, ut artes receptas insanis pretiis aestimantes nihil amplius quaerant: aut se ipsos plus aequo contemnentes vires suas in levioribus consumant, in iis quae ad summam rei faciunt non experiantur. Quare sunt et suae scientiis columnae tamquam fatales, cum ad ulterius penetrandum homines nec desiderio nec spe excitentur. Bacon. de Verulam.* Novum organum scientiarum *in Praefat.*

da poche linee sulla corteccia incise degli alberi è giunto al eternare colla stampa i monumenti dell' arti e delle scienze e a togliere per sempre alla barbarie ed alle vicende la speranza di seppellirli la seconda volta nelle ruine; quello che colla invenzion delle lenti ha potuto avvicinare al nostro sguardo i pianeti e dietro le leggi dell' attrazione misurarne i movimenti e le distanze; quello in fine che ha alzato la chimica dall' oscuro stato in cui giaceva di arte imperfetta al grado sublime di scienza; quest' ingegno, dissi, ci lascia sperare di condurre per gradi anche la fisiologia, la patologia e la medicina a tutta la possibile perfezione. Animati da queste speranze sui nuovi avanzamenti dell' arte, pieni di giusta venerazione per ciò che a noi di prezioso lasciarono gli antichi avanzatevi nello studio della dottrina medica. Rammentate con Cicerone e con Seneca che le novità quando promettano de' vantaggi non sono da rigettarsi, ma che all' antichità negar non si debbono i suoi dritti (1): che le invenzioni degli uomini grandi passano in eredità ai posteri; ma che molto resta ad essi da aggiugnere, nè sarà giammai tolto il campo ad alcuno d' ingrandire e perfezionare le scienze (2). Lontani da qualunque parzialità paragona-

(1) » *Novitates si spem afferant, ut tamquam in herbis non fallacibus fructus appareant, non sunt illae quidem repudiandae: vetustas tamen suo loco conservanda est* » *Cicer*. De amicitia 60.

(2) *Veneror inventa sapientiae, inventoresque adire*

te tra loro i travagli e le dottrine di tutti i tempi di tutte le sette di tutti gli autori indifferentemente (1), ed osate giudicare gli autori e le opere, qualunque siasi il nome l' epoca o la dottrina che

tamquam multorum haereditatem juvat . . . major isthac haereditas a me ad posteros transeat. Multum adhuc restat operis, multumque restabit, nec ulli nato post mille saecula praecludetur occasio aliquid adhuc adiiciendi „ Senec. Epistol. 64. *Neque illud afferat quispiam scientias paullatim succrescentes tandem ad statum quemdam pervenisse, et tum demum (quasi confectis spatiis legitimis) in operibus paucorum sedes fixas posuisse, atque postquam nil melius inveniri potuerit restare, ut quae inventa sunt exornentur, et excolantur. Optandum quidem esset haec ita se habuisse. Rectius illud et verius istas scientiarum mancipationes nil aliud esse, quam rem ex paucorum hominum confidentia, et reliquorum socordia, et inertia natam.* Bac. de Verulam. loc. cit.

(1) *Quemadmodum ii,* diceva Hoffmann, *qui in veritate inquirenda, omni posito praejuditio, nullius opinionis servi sunt, sed libero animo, solidoque judicio cuncta perpendunt, de opinionibus prudenter dubitant, nil, nisi quod clarum, facile, simplex, atque intellectui planum est, amplectuntur, et optima quaeque ex omnibus seligunt, laude digni sunt : ita quoque cordati medici est nulli sectae vel hypothesi in totum se mancipare, sed potius omnia suis examinare ponderibus, et quae usui sunt, ac veritati consentiunt seligere, variis opinionibus, quae perniciosarum dissensionum in praxi et theoria genitrices sunt, rejectis et prorsus repudiatis„ Frid. Hoffmann* De medicinae natura et fundamentis *Cap. VI.*

le raccomandi. Una critica giudiziosa e misurata, che non si abbassi ad oltrepassare quei limiti, al di là de'quali essa non merita più questo nome, quanto onora gli autori e le opere che ne sono lo scopo, altrettanto renderà voi stessi degni di averla intrapresa. Il confronto delle osservazioni e delle sperienze di molti, le vostre osservazioni medesime e quelle de' vostri amici, una lunga meditazione l' applicazione e l' uso di buoni principii, la prudenza infine la circospezione ed una filosofica incertezza reggano il vostro ingegno nel difficile tentativo. Se ad onta di questi mezzi non vi sentite capaci di chiamare a rigido scrutinio le opere fisiologiche e patologiche che vi si presenteranno di mano in mano, se capaci non siete di erigervi qualche volta in giudici non sarete giammai se non fisiologi, patologi e medici servili: questa però, s' io non erro, è una condizione comune ai coltivatori di tutte le scienze.

PIANO RAGIONATO

DELL' OPERA

Conosciuta per mezzo delle anatomiche dimostrazioni la struttura delle varie parti del corpo umano (1), e segnate col coltello ne' varii organi le traccie ai ragionamenti della fisiologia, può il giovane alunno intraprendere con sicurezza lo studio dell' economia animale e ricercare la maniera d' esistere e di vivere di quegli organi stessi de' quali l' anatomia non espose se non la fredda ed immobile disposizione. Questa disposizione questo meccanismo altro non ci presenta nel cadavere che de' giuochi e delle molle cui la mancanza della vita ha lasciato immobili ed inerti: la mobilità loro la loro azione la loro vita non può essere espressa dalla figura o dalla grossezza, dalla proporzione o dalla connession delle parti: essa non può nè pure, come vedremo, essere sorpresa dal coltello nè conosciuta in veruna maniera nella propria essenza. Non si può assolutamente rilevarla se non dagli effetti che se ne appalesano nell' animale vivente tanto relativi al tutt' insieme della macchina come a ciascun organo in particolare. Egli è appunto l' esame di questi effetti o di questi fenomeni, l' indagine delle cagioni che possono produrli ed il rapporto di quelli e di queste alla varia struttura degli organi animali, che formano il soggetto dello studio fisiologico.

(1) Io suppongo ne' miei alunni una sufficiente cognizione dell' anatomia dalla quale non si potrebbe in nessuna maniera prescindere.

Finchè gli effetti della vita sono temprati alle ordinarie conosciute leggi della salute, l'esame de' medesimi e lo studio delle loro cagioni e della struttura degli organi ove essi hanno luogo spetta al fisiologo, Quando i suddetti effetti o prodotti della vita sono per malattia alterati, questi effetti morbosi e le morbose cagioni onde essi debbon dipendere e l'alterata struttura degli organi che vi hanno rapporto diventano di diritto della patologia. Così che la vita sana, i di lei prodotti e le cagioni che la sostengono sono soggetti della fisiologia. La vita ammalata, le cagioni che tale la rendono, i di lei effetti o sintomi morbosi sono argomenti patologici. Se le morbose alterazioni della vita non possono intendersi senza che le leggi della vita sana sieno prima ben conosciute, anche l'osservazione delle morbose affezioni influisce moltissimo a rettificare le idee del fisiologo sulla vita e sulla sanità; e non dee perciò credersi straniera alla fisiologia l'osservazione patologica e pratica delle morbose alterazioni. Siccome in fatti tra la teoria e la pratica d'ogni arte e d'ogni scienza, così tra la fisiologia e la patologia, anzi tra la fisiologia e la medicina in generale avvi un reciproco influsso ed una calcolabile dipendenza; e se la fisiologia diresse i primi passi della pratica medica, questa però riverbera largamente su quella i lumi che ne ha ricevuto. Quante congetture e quante dottrine fisiologiche non sono state in diversi tempi o realizzate o smentite dall' osservazione degli accidenti cui soggiace la macchina animale in istato di malattia? L' indole della bile, la di lei forza dissolvente e stimolante, i canali pei quali è condotta al duodeno avevano ragionevolmente persuaso ai fisiologi l' influenza di questo liquore sulla digestione degli alimenti e sull' appetito. L' inappetenza ostinata ed il languore della digestione in tutti quelli ne' quali la bile per qualche malattia o del fe-

gato o de' canali suddetti non ha il suo libero corso ha suggellata la teorìa. Il contatto ed il rapporto che hanno tra loro alcuni nervi che si portano a varie parti avevan fatto sospettare di una simpatia o consenso tra queste parti medesime: la facilità somma osservata ordinariamente con cui le malattie di un occhio passano all' altro, e le affezioni di una parte si propagano a quelle che hanno nervi con essa comuni, ha ratificato il sospetto. Per lo contrario una falsa teoria aveva dettato ai fisiologi la mancanza di nervi in molte parti, come sarebbero ossa, membrane, tendini ec. e l' osservazione de' dolori atroci che soffrono infiammate ha poi pienamente smentita questa supposizione. Non recherà dunque sorpresa ad alcuno se noi non solamente nell' esame dello stato morboso della vita animale e nell' indagine delle cagioni atte a sconcertarla, ma pur anche nell' analisi delle potenze e delle leggi della sanità e della vita chiameremo spesso in soccorso le osservazioni pratiche fatte al letto degli infermi. » Io sono d' avviso, diceva Ip» pocrate (1), che non sieno derivate d' altronde » le prime cognizioni sulla natura del corpo uma» no che dalla stessa arte medica: del che potrà » di leggieri persuadersi chi sia di quest' arte e» stesamente istrutto ».

Il corpo animale costa di parti solide e di fluide; tocca all' anatomico l' esaminare e il descrivere minutamente le prime, quali si trovano nel recente cadavere umano o nelle parti di qualche animale assoggettato ai tentativi della anatomia comparata: tocca al chimico il chiamare a rigida analisi le seconde ed insegnare la composizione, l' indole, i principii e le proporzioni delle medesime, quali sono appena estratte dal corpo vivente o, se è concesso tant' oltre, come si trovano ne' canali stessi

(1) *De prisca medicina.*

della macchina viva. Ma quali siano e come esistano questi solidi e questi fluidi mentre hanno vita, o per meglio dire come essi vivano realmente, è questo un esame che spetta esclusivamente al fisiologo. Questi solidi di fatto e questi fluidi, finchè godono della vita, agiscono tra loro reciprocamente e reagiscono: muovono continuamente e sono mossi: eccitano e sono eccitati: sono mutati ad ogni istante e mutano costantemente. Gli alimenti mettono in movimento lo stomaco, e lo stomaco e gli intestini muovono e mutano i cibi stessi. Il sangue eccita e mantiene i movimenti del cuore e delle arterie: il cuore e le arterie muovono e mutano il sangue. L' urina pizzica e scuote la vescica e l' uretra: e la vescica e l' uretra spingono e discaccian l' urina. Egli è appunto in questa continua e vicendevole azione delle parti solide e fluide del corpo animale che viene comunemente riposta la vita. L'azion varia, particolare, specifica delle parti singole del corpo costituisce le varie così dette *funzioni delle parti viventi*, quali sono per esempio il battito del cuore e delle arterie, il corso del sangue in questi canali, l'azione del ventricolo a digerir gli alimenti, del pulmone a succhiar l' aria, dei nervi a sentire l' impressione della luce del suono del tocco, dei muscoli a mover le membra ec.; e dal complesso di queste varie funzioni o azioni legate tra loro per de' mutui e stretti rapporti risulta propriamente la vita universale del corpo stesso. L' indole adunque e l' esercizio di queste particolari azioni o funzioni dovrebbesi prima rigorosamente conoscere per intender bene in che consista ed a quali molle sia appoggiata la vita universale della macchina. Qual definizione della vita potremmo noi dunque proporre ai non per anche iniziati in questo studio, sinchè ad essi non sieno discoperte ad una ad una le molle e le azioni particolari dalle quali la vita risulta? Un' astratta definizione della vita potrà ben ricavarsi dall' esame de' fe-

momeni generali della macchina vivente anche prima di discendere al minuto esame delle funzioni singole che la compongono: i nuovi alunni potranno bene formarsene un' idea in grande anche senza discendere a dettagli particolari: ma essi propriamente non si avanzeranno nella piena cognizione della vita animale se non di quel passo stesso con cui si inoltreranno nello studio della fisiologia. Non avranno essi ben intesa la vita, se non quando avran chiamato ad esame gli organi tutti del corpo vivente, le funzioni che loro appartengono, ed i rapporti che esistono tra esse ed il tutto.

Gli scrittori di fisiologia per dar pure un qualche ordine alle materie che debbono analizzare, e per facilitare agli alunni l' intelligenza delle più importanti operazioni della macchina sogliono dividere le *funzioni* della medesima in *vitali*, *naturali ed animali*. Chiamano *vitali* quelle che sono realmente così necessarie, così indispensabili alla vita, che non ponno un solo istante interrompersi senza che la vita stessa o l' esercizio almeno della medesima s' interrompa del pari. Queste funzioni sembrano contenere la vita o sembrano almeno le prime molle della medesima: e tali sono il moto del cuore, delle arterie, e la circolazione del sangue che per esso si compie; il movimento de' pulmoni ed il respiro; e l' influenza del cerebro, e de' nervi sopra questi organi di primaria entità. Chiamano *naturali* (nome a dir vero che non le caratterizza se non dopo l' universal convenzione) quelle funzioni tutte che sono bensì secondo natura e l' esercizio delle quali è necessario alla salute, ma che però ponno languire e sospendersi senza che la vita manchi immediatamente o si sospenda. Queste funzioni influiscono alla conservazione della vita, ma da lontano; sono per dir così organi di risorsa e di risarcimento alla continua distruzione dei vitali, ma la loro interruzione

non porta un'interruzione immediata nei movimenti della vita. Tali sono le operazioni del ventricolo e degli intestini e la digestione degli alimenti; la sanguificazione della sostanza nutritizia de' cibi e la nutrizion delle parti; le separazioni de' varii umori, saliva, latte, bile, sperma ec. negli organi loro e l' espulsione pei destinati condotti. Finalmente *animali* vengono chiamate quelle funzioni che appartengono allo spirito e che sono appoggiate esclusivamente all' azione dell' animo sulle fibre nervose od alle affezioni del medesimo prodotte da una previa qualunque siasi mutazione de' nervi operata dagli agenti esteriori. Appartengono a questa classe le varie sensazioni, tatto, vista, gusto, udito, olfato; i movimenti tutti dipendenti dalla volontà; le interne azioni dell' animo stesso come l' attenzione la memoria l' immaginazione ec.; e finalmente il perfetto esercizio o il pieno vigore di queste funzioni, la veglia; e l' interruzione di alcune di esse, ed il languore almeno delle altre, ossia il sonno.

Premessa questa distinzione, i fisiologi, almeno per la massima parte, passano a trattar la materia incominciando immediatamente da una delle indicate classi di funzioni: e così piacque all'immortal Boerhaave di trar principio dalle naturali, siccome dalle vitali al grande Haller. Quegli nelle sue istituzioni dell' economia animale (1) chiama a dirittura ad esame il senso della fame e della sete (siccome quello che veglia alla conservazione ed al risarcimento della macchina), la deglutizione de' cibi e delle bevande, l' azione del ventricolo a digerirli; ed esamina in seguito il chilo che per le forze digerenti viene estratto dai cibi stessi, i sentieri pei quali viene trasmesso al circolo, ed il sangue che ne viene formato per passare quindi, seguitan-

(1) Herman. Boerhaave *Institut. Med. De oeconomia animali.*

do il corso del sangue stesso, ad analizzare le funzioni degli organi singoli ai quali il sangue porta il nutrimento insieme e la vita. Ma per dir vero l' azion del ventricolo e degli intestini non può essere immediatamente intesa da un alunno supponendo essa l' azione e la cognizione del sistema arterioso e nervoso senza de' quali nè la formazione o separazione s'intenderebbe degli umori atti a cangiar gli alimenti, nè il moto peristaltico o vermicolare degli organi destinati alla digestione, nè in poche parole l' azione e la vita del ventricolo e degli intestini. Haller tanto nella sua grande opera (1) come nelle sue linee (2), e dietro le luminose orme di lui Caldani (3), Lieutaud (4), Vrignauld (5), Blumenbach (6), ed altri, premessa una descrizione de' primi fili onde è contesto il solido semplice; data un' idea della cellulare, del muco, dell' adipe, delle membrane e de' vasi; tutto al più premesse come fece Blumenbach (7) generali ed astratte definizioni di forze che non sono intelligibili se non dopo averne esaminati gli effetti, incominciano le loro istituzioni dagli organi della circolazione, siccome funzione che riguarda immediatamente la vita, e dalla quale sembra quasi a primo aspetto che la vita abbia incominciamento: passano quindi ad esaminare i movimenti del pulmone la respirazione dell' aria e la stretta influenza di questa funzione sul movimento del cuore, delle arterie, e sul corso del sangue. Ma per quanto più economico dell' altro sia sembrato a me que-

(1) *Elementa physiologiae corporis humani.*
(2) *Primae lineae physiologicae.*
(3) *Institutiones physiologiae.*
(4) *Elementa physiologiae.*
(5) *Nouvelles recherches sur l' économie animale.*
(6) *Institutions physiologiques* de I. F. Blumenbach *traduites per* I. F. Pugnet Lyon 1797.
(7) Oper. citat. sect. 4. 5.

sto metodo, per quanto sieno minori le cognizioni che esso suppone ne' giovani alunni, e più salva in esso rimanga la tanto necessaria gradazione delle cognizioni stesse, determinatomi però a seguirlo ho trovato degli ostacoli che io desiderava pur di evitare. Già la cognizione de' primi solidi semplici e della tessitura delle cellulari, delle membrane, de' vasi, de' muscoli e delle ossa staccata da ogni idea della vita appartiene propriamente all' anatomico. Per ciò che spetta al fisiologo non può egli dare un' occhiata sola a questo solido come solido semplice, perchè la vita vi è troppo strettamente unita e per essa viene modificato e si allontana di troppo dalla condizione de' solidi in generale; e sarebbe già a mio avviso un danno pel giovane alunno l' avvezzarsi a considerarlo separatamente dalla vita. Che se il volesse non potrebbe il fisiologo considerare immediatamente questi primi solidi come vivi senza riccorrere a molti principii generali ed a molte fonti dalle quali la vita proviene, ed omettendo le quali le notizie del solido vivo sarebbero di troppo imperfette. L' esame dell' adipe e del muco, e le ricerche che fa Haller (1) dei mezzi onde vengono separate o lavorate queste sostanze, e le molte quistioni nelle quali s' impegna suppongono già non solamente la cognizione della vita, ma quella pure del sangue, delle arterie e del circolo di cui egli non parla che nei libri seguenti. Ma per ciò che riguarda le funzioni del circolo e della respirazione che sono pure i primarii sostegni della vita, chi potrà intendere la causa de' movimenti e dell' azione del cuore e delle arterie, del torace e dei pulmoni senza conoscer prima l' azione e l' influenza del sistema nervoso sulle fibre stesse del cuore, delle arterie, de' muscoli intercostali e del diafragma?

(1) *Elementa physiolog.* lib. I sect. IV.

Chi non sa dopo aver seguito un corso di notomia, che non v' ha alcuna delle suddette parti che vada esente da sostanza nervosa; e che i nervi stendono la loro influenza a qualunque siasi organo che ha movimento e che vive?

Dietro queste riflessioni mi pareva indispensabile di dare al giovine alunno, anche prima delle notizie risguardanti la circolazione del sangue ed il respiro, un' idea in grande del sistema nervoso, della vita che vivono i nervi, dei loro rapporti e del loro influsso su tutta l' economia animale. Ma i nervi mentre diffondono la vita o l' attività nelle parti tutte del corpo ricevono essi stessi dalle arterie e dal sangue il nutrimento e la vita, e quell' impero che essi esercitano su tutti i punti della macchina vivente non gli assolve dall' influenza che hanno molte parti di essa sopra di loro. Io mi vedea perciò contrastato tutt' ora il mio progetto di presentar con tal ordine a' miei uditori le funzioni del corpo animale, che partendo dagli ordegni generali e dalle forze comuni alla macchina tutta, senza bisogno di supporre anticipate cognizioni, potessi discendere passo passo all' esame delle forze e delle funzioni di ciascun organo in particolare. Progetto assolutamente non eseguibile nell' esposizione delle funzioni della vita quando cominciar non si possa da alcuna che influisca generalmente sulle altre e che sia da queste affatto indipendente. Ma tale è il legame e l'armonia tra le diverse suste che reggono e mantengono la vita degli animali, che tutte dipendono mentre tutte influiscono, ed il fisiologo mal potrebbe fissar quale di esse debba prima mettersi sott'occhio al giovane alunno, perchè le altre tutte possano essere ne' loro giuochi più facili ad intendersi. Le parti tutte de' corpi organizzati e viventi non agiscono se non in quanto agiscono insieme. Separarne una dalle altre sarebbe l' istesso che volerla esaminare priva di vita e di

azione : tutto è concatenato in questi corpi, e in essi gli effetti colle cagioni, le cagioni cogli effetti si confondono talmente si avvicendano e si rimescolano, per così esprimermi, che ne sorge un solo *tutt' insieme* nel quale mai si potrebbe assegnare qual sia realmente il primo motore da cui dipenda il movimento e l' energia della macchina » intera. » A me sembra, disse avvedutamente il » padre della medica osservazione, che non vi ab» bia alcun principio nel corpo animale, ma che » tutti i suoi punti sieno principio e fine egualmen» te : in quella guisa appunto, che nel cerchio » principio alcuno non trovasi (1) ». Il perchè prima di iniziare il mio alunno alla cognizione delle varie parti del corpo umano, prima di guidarlo all' indagine delle varie *funzioni* onde risulta l' intiero sistema organico, ho creduto indispensabile, certamente poi vantaggioso, mettergli sott' occhio un *Prospetto generale della vita* dal quale egli tragga le leggi grandi generali e comuni a ciascuna di quelle funzioni che egli dovrà poi analizzare partitamente. Mi è parso, che quel *cerchio d' Ippocrate* nel complesso di tutti gli anelli che lo compongono meriti un' occhiata generale prima che risaltino i varii punti successivi e legati onde è costrutto. Il *tutt' insieme* della macchina vivente vuol essere esaminato in grande. Bisogna, se è possibile, trarne fuori le leggi generali alle quali soggiace, ed i generali fondamenti di sua composizione ed esistenza, per ben intender dappoi la maniera d' esistere, e la struttura di ciascuna delle sue parti. Premesso questo *generale Prospetto della vita*, si può a mio avviso discendere con vantaggio ad un corso di fisiologia particolare ed all' analisi delle funzioni singole del corpo umano. Finalmente conosciute que-

(1) Hipocrates *de locis in homine.*

ste funzioni nello stato di sanità e di perfezione si può con profitto guardarle affette da malattia, esaminar le cagioni e le maniere per le quali possono allontanarsi dallo stato nativo, e gettare nello studio della patologia generale i fondamenti del linguaggio e della dottrina medica.

Io fissai questo piano nel 1794, e produssi prima d' ogni altra cosa nell' ascendere la cattedra di fisiologia e di patologia il mio *Prospectus animalis vitae*; nè posso rammentare senza compiacenza come fu accolto da' miei colleghi, come fu utile a' miei alunni e quanto influì a muover ben presto in questo Liceo le più interessanti questioni sulla vita. Questo *Prospectus* che da quell' epoca è passato nelle mani de' miei uditori e serve di base ogni anno alle mie lezioni, contiene i fondamenti principali ed il piano di quest' Opera stessa, alla quale io travaglio, particolarmente per vantaggio de' miei discepoli ed anche per cedere agl' impulsi de' miei corrispondenti ed amici. Mi determinarono all' idea di questo piano le opere particolarmente de' fisiologi chiarissimi Barthez, Cullen, Gregory e Gallino. Le ricerche di Barthez sul principio vitale (1) sono filosofiche e grandi, e quell' armonia di forze che è l' oggetto principale delle sue speculazioni tende in fatti a rilevare le leggi generali della vita prima d' internarsi nelle particolarità di alcuna funzione. Anche il profondo Cullen ne' suoi che ponno dirsi aforismi di fisiologia (2) sembra tendere al medesimo scopo esaminando nella seconda sezione il sistema nervoso in grande, dopo aver però date nella prima poche idee sulla fibra semplice dietro le traccie di Haller. Ma questo autore si limita nella seconda sezione a brevissime indagini sul sistema nervoso come senziente e mo-

(1) *Nouveaux élémens de la science de l' homme* Tom. I.
(2) *Physiologia* Guliemi Cullen *ex anglo in latinum versa.*

tore de' muscoli soggetti alla volontà, e nulla aggiugne del sistema vascolare, e nulla della generale struttura e connessione degli organi, se non dopo aver parlato delle sensazioni e delle funzioni dell' animo: ricerche a mio avviso premature quando non si abbia cognizione dell' insieme di tutti i sistemi. Lo stesso difetto (relativamente al piano a cui io credeva acconcio di attenermi) ritrovai pure nell' acutissimo Gregory (1). Egli dedica il primo capitolo a vedute generali ed astratte sulle funzioni del corpo vivente, senza aver premesse le necessarie nozioni sugli ordegni generali della vita, e vi mescola questioni patologiche non intelligibili prima d' aver conosciuto il sistema intiero dell' economia animale. Egli dedica il secondo capitolo a ricerche sul solido come solido, e passa ben presto ad esaminare l'origine delle parti più semplici, la natura e la secrezione dell' adipe, senza aver prima osservate le grandi operazioni che condur possono ad intendere cos' è secrezione. In fine dopo aver dedicato il capo terzo al solido vivo o al sistema nervoso, egli discende all' esame degli organi dei sensi prima di dar alcun conto del sistema vascolare e dell' universale irrigazione. Il di lui prospetto di medicina teorica è ciò nulla ostante in succinto il più bel corso d' istituzioni fisiologiche e patologiche, e può essere di uso grande anche al dì d' oggi; se vi si aggiungono le moderne idee della vita generale, ch' egli sembra però da lontano presentire; se vi si innestino le ultime nozioni della chimica animale spogliandolo degli errori che regnavano ancora quando egli scrisse; e se in fine si possa sostituire a molte false vedute sulle cagioni delle malattie quella patologia filosofica che è stata dono del tempo.

Per ciò che riguarda il professore Gallino di Pa-

(1) *Conspectus medicinae theoreticae.*

dova, il suo *Saggio sui nuovi progressi della fisica del corpo umano* mi fece sentire viemaggiormente i vantaggi, che può trarre il fisiologo dall' osservare la macchina in grande, e dal rilevare i fili generali della tessitura animale e della vita prima di impegnarsi nell' esame degli organi e delle funzioni particolari. L' opera di questo fisiologo pensatore presenta a mio avviso un piano di fisiologia generale dei meglio intesi che io abbia veduto. Egli è il primo, per quanto io sappia, che dopo avere esaminati fisiologicamente i primi componenti del corpo animale (ai quali una naturale divisione ci guida) e le proprietà vitali che li distinguono e i punti di convenienza che gli associano, ha saputo smontare e rimontare successivamente i grandi sistemi organici della macchina *vascolare* e *nervoso*; calcolarne a parte le influenze nell' uomo *vegetante* e nell' uomo *senziente*; e considerare in seguito l' armonia ed i rapporti nell' unione di questi due sistemi e negli organi che ne dipendono.

Fra gli scrittori di fisiologia che io ho veduto in seguito attenersi in qualche maniera al piano ch' io aveva adottato i professori Sementini di Napoli e Vaccà Berlinghieri di Pisa meritano di essere annoverati. Mi giunsero le istituzioni del primo nel 1795 (1); e la fisiologia medica del secondo (2) nell' anno susseguente. Il primo ne' suoi preliminari sulla vita in generale e sulle forze che cospirano a sostenerla offre veramente un interessante complesso di cognizioni che può guidare i giovani studenti ad intender con facilità le funzioni particolari della macchina umana. È da dolersi, che

(1) *Institutiones physiologiae in usum R. Neapolit. Archigymnasii auctore* A. S. Neapoli 1794.

(2) *Idee di fisiologia medica presentate a' suoi scolari da* Francesco Vaccà Berlinghieri professore di Pisa 1795.

questo quadro sia qua e là sparso di quistioni premature ora appartenenti alla particolar fisiologia degli organi ora ad oggetti patologici, mancando ancora i dati per poterle discutere: è da dolersi più ancora, che i colori di questo quadro non sentano l' influenza e le tinte della chimica filosofica e che delle ultime cognizioni sulla vita, che pure erano note a quel tempo, non si faccia in esso alcun cenno. Le idee del signor Berlinghieri, oltrechè non sono forse se non l' abbozzo d' un' opera più estesa, si scostano poi per molti titoli dal piano mentovato. Egli dedica tutto il primo capitolo all' istinto, e ne' seguenti, dove parla delle parti elementari e sensibili della macchina umana e delle forze onde sono dotate, questo scrittore per altro dottissimo passa ad esaminare l'origine e la formazione della tela cellulosa e del muco, ed entra in molte ricerche patologiche sul tono e sull' atonia della cellulare e de' muscoli; quindi nell' esame delle diverse funzioni proprie degli organi de' sensi prima di avere offerto, come par necessario, il *tutto insieme* de' sistemi che compongono la macchina e la vita.

Due scrittori che hanno battuto un sentiero non molto diverso dal mio e de' quali sono giunte poch' anzi le opere in Italia sono Bichat (1) e Dumas (2). Le considerazioni generali che Bichat premette alla sua notomia tendono veramente a preparare il giovane alunno alla cognizione della macchina in grande e delle forze che le competono. I prolegomeni al quadro della fisiologia di cui egli non espone se non la tavola nel tomo primo alla

(1) *Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine par* Xav. Bichat Paris an X.

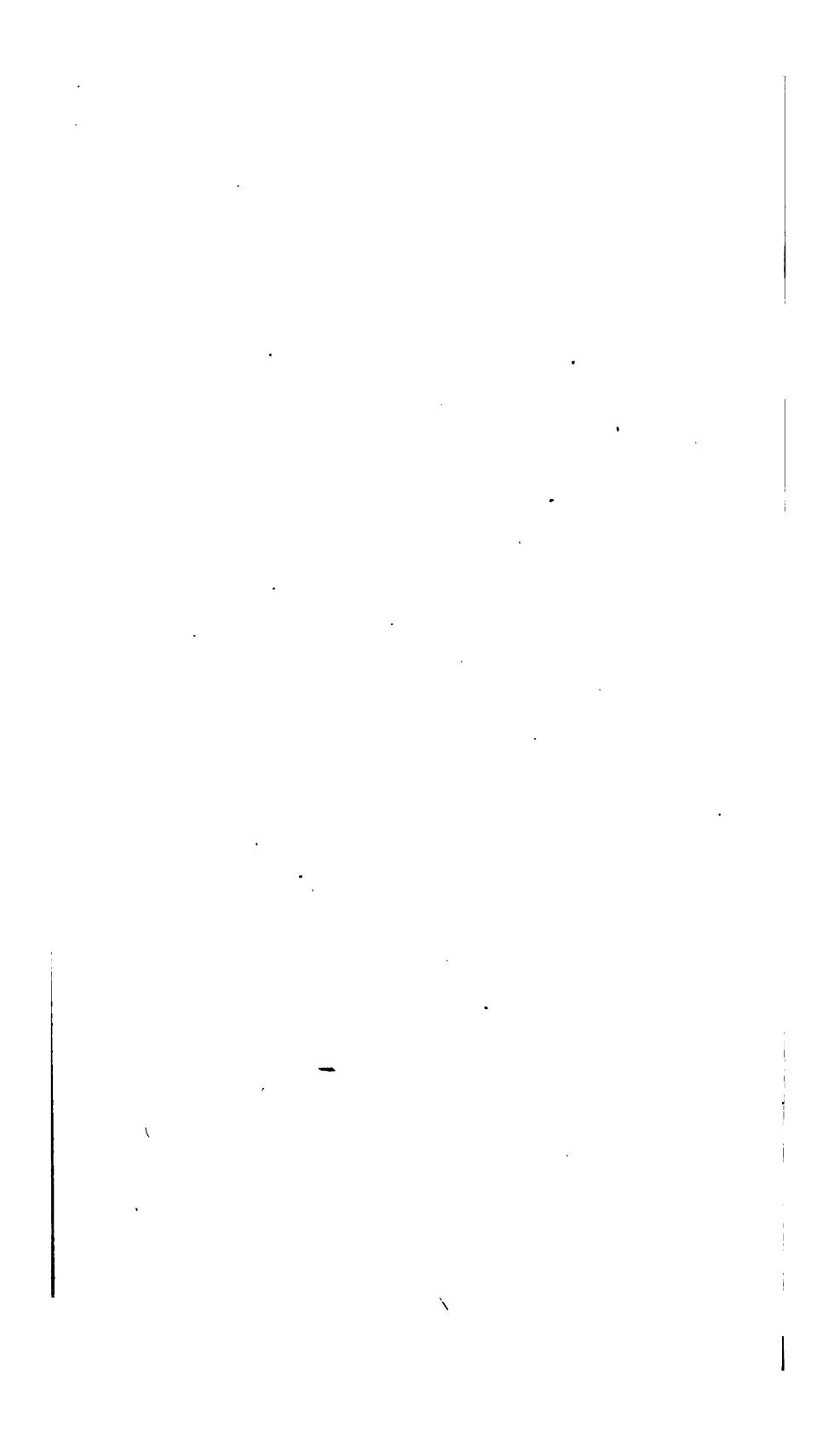
(2) *Principes de physiologie ou Introduction à la science expérimentale phylosophique et médicale de l'homme vivant* par Charles-Louis Dumas Paris. an VIII.

pagina CVI dovrebbero sicuramente offrire quel tutt' insieme di sistemi e di leggi che può creare un' idea generale della vita. È desiderabile che egli metta in esecuzione questo piano fisiologico. Ma l' intiero suo corso di anotomia, dove egli divide il corpo animale non già in organi in regioni o in parti, secondo la comune degli anatomici, ma bensì in sistemi, è sicuramente il corso di notomia più filosofico e più utile ch' io conosca per lo studio della fisiologia. Che dirò io del sublime lavoro del professore Dumas? I suoi principii di fisiologia offrono sicuramente un pascolo grande, meno assai per gli alunni che pei provetti in questa scienza. Niente vi ha di più filosofico, di più brillante del suo discorso preliminare. Il quarto quinto e sesto capitolo della prima parte dove egli cerca le differenze tra la sostanza morta e vivente, e dove egli esamina la vita ne' differenti esseri della natura, ed i capitoli della seconda ne' quali osserva la macchina animale in rapporto alle potenze che agiscono sopra di essa, combinano tutt' insieme a presentare un quadro assai maestoso dell' animale economia e delle leggi mirabili che la governano. Non avvi però in quest' opera quella condotta semplice e quella regolata progressione che mi par necessaria per costruire dirò così gradatamente sotto gli occhi di chi le ignora le operazioni varie del corpo animale e per risparmiare allo sguardo i complicati fenomeni ed i lavori più composti, finchè non abbia fissate in tutti i loro rapporti le leggi più semplici e più generali che ne sono il fondamento. Anche il professore Richerand di Parigi dietro le traccie di Bichat e di Dumas ha premesso a' suoi Elementi di fisiologia (1) alcuni prolegomeni ne' quali parla in generale delle pro-

(1) *Nouveaux élémens de physiologie par* Anthelme Richerand Paris an. IX.

prietà e delle forze che competono alla macchina animale, esamina i caratteri distintivi tra i corpi organici ed inorganici ed osserva l' influenza delle scienze accessorie sulla fisiologia. Ma le nozioni ch' egli presenta in questo discorso sulle proprietà della macchina animale sono troppo circoscritte ed astratte, nè sono osservate in rapporto ai vari organi ed ai vari sistemi della macchina stessa. Manca per conseguenza a questo discorso ciò appunto che può condurre il giovane alunno a farsi una idea precisa dell' animale economia ed a rilevare quel complesso di forze insieme e di sistemi, di funzioni e di organi che mi par necessario ad intendere in seguito l' andamento ed i caratteri delle particolari operazioni del corpo vivente.

Io non vi ho accennato sin qui se non le opere fisiologiche che potevano dimostrarvi le differenze tra il piano tenuto dalla maggior parte degli scrittori e quello che l' analisi delle operazioni animali e la natura di questo studio mi han sembrato rendere necessario. Vi ho pure indicato, e non pareami giusto l' ometterli, i punti di convenienza tra il piano ch' io ho adottato e quelli di altri fisiologi miei contemporanei. Nel corso dell' Opera non lascierò di dar conto delle migliori scoperte e dottrine de' più illustri scrittori ed all' esame critico ch' io me ne propongo saranno misura e legge l' imparzialità insieme e la stima a cui gli uomini che travagliano all' incremento di un' arte han sempre diritto. Voi avrete in queste Lezioni un quadro insieme della vita animale ed i tratti più importanti di una storia critica delle diverse opinioni e dei progressi dell' umano ingegno nella fisiologia e nella patologia. E a che di fatto si ridurrebbe la maggior parte delle opere le più rinomate se voi levar ne voleste la storia delle dottrine e delle ipotesi altrui, e i motivi che si hanno o che gli scrittori credono di avere per rigettarle o per am-

metterle? Rare sono nella storia quelle fortunate rivoluzioni che in un istante cangiano faccia ad una scienza, e non è ordinariamente se non per gradi che le scienze stesse e le arti si inoltrano alla lor perfezione. I passi giganteschi e precipitosi non sono nella marcia naturale degli avvenimenti, ed è quindi da temersi il più delle volte che le grandi novità siano effimere ed insussistenti. Per quanto una nuova dottrina meriti di essere adottata, non si può a meno di non aspettarne la sanzione dal tempo: per lo contrario quando la storia ci offre le novità e le dottrine rettificate ripetutamente da esatte osservazioni; quando le veggiamo resistere a tutti i confronti e passare inalterate e ferme attraverso alla critica ed all' analisi di altri scrittori e di altr' epoche, allora possiamo dire con sicurezza che la scienza e l' arte si perfeziona.

PROSPETTO GENERALE
DELLA VITA

LEZIONE PRIMA

Caratteri della sostanza animale priva di vita: Principii che ne ricava l' analisi: Disposizione e tessitura de' materiali che la compongono.

L' oggetto grande degli studii e de' tentativi del fisiologo è propriamente il corpo animale vivente. Le di lui ricerche tender debbono a rilevare dai fenomeni che questo corpo presenta e, quando il possa, dalla fabbrica stessa degli ordigni che lo compongono la natura de' suoi movimenti e la sua maniera di vivere. Sarebbe però intempestivo l' esaminarne la vita e le forze prima d' avere esaminato i materiali de' quali è composto; essendo possibile che il conoscerne i componenti e la tessitura influisca in qualche maniera a ricercare come si dee e ad intendere sin dove è possibile come esso vive. La materia adunque onde è costrutto il corpo animale dee fissare immediatamente i nostri sguardi in quanto è materia, per fissarli in seguito con più di profitto in quanto è viva.

Gli elementi della sostanza animale, l' indole specifica della medesima e la tessitura profonda de' varii fili che ne forman la base sono oggetti ancora nuovi per voi; essendo ben altra cosa avere

col coltello seguitata l' esteriore struttura, l' andamento e le forme di questa sostanza, altra cosa l'internarsi con occhio fisiologico e chimico negli elementi e nei modi di sua composizione. Nuovi nella fisiologia e nella chimica animale, non debbo però supporvi tali nella fisica e nella chimica, dalle quali scienze avete potuto apprendere le proprietà generali de' corpi e le magnifiche leggi alle quali la materia tutta soggiace. Per poche idee che abbiate de' minerali e delle piante conoscerete anche i principali componenti di questi esseri, le qualità che li caratterizzano e le leggi generali della loro composizione. Un confronto tra questi corpi e la sostanza animale può esservi vantaggioso a caratterizzarla anche morta; siccome il paragone della maniera loro di esistere e di vivere con quella dei corpi animali vi servirà a suo luogo a determinare le proprietà che ne distinguon la vita. Il primo passo perciò che voi possiate segnare nella fisiologia esser debbe la cognizione delle proprietà e de' caratteri che distinguono la sostanza animale dalla materia in genere o che la confondon con essa, e di quelli pure che la distinguono o no dalla materia degli altri due regni. Da queste più semplici voi ascenderete passo passo ad ulteriori nozioni sulle leggi della sostanza animale vivente, e sarà sempre un grande vantaggio per voi in questa egualmente che in qualunque altra scienza il passare dalle cose a voi note senza alcuna intermedia supposizione a quelle che non conoscete.

La materia animale ha comuni con tutti i corpi della natura molte generali proprietà, l' attrazione ed il peso, la maggiore o minore *compattezza* delle varie parti del solido, la diversa *scorrevolezza o fluidità* ne' differenti liquori, *l' affinità* particolare e distinta di certi elementi tra loro, la *duttilità* di alcuni pezzi, la *friabilità* di altri, l'*elasticità* pur anche di alcuni ec. Ma la sostanza anima-

le è dotata di tante proprietà caratteristiche che la distinguono affatto dalla materia degli altri corpi della natura, che innanzi all'esame di ciò che essa ha di proprio sparisce quasi l' idea del generico e del comune, ed è tanta e così esclusiva l' influenza delle specifiche qualità sulla di lei maniera di esistere, che dalle generali poco o nessun partito ha potuto trarre la fisiologia. Avrem campo di vedere a suo luogo quanto deboli sieno state le risorse che la fisiologia meccanica ha voluto procurarsi dalla resistenza dalla duttilità dal peso e dall' elaterio delle parti diverse del corpo. Vedremo queste stesse proprietà generali e gli effetti che sono ad esse riferibili modificarsi confondersi perdersi in mezzo all' influenza delle qualità particolari della materia vivente. E l' esame progressivo de' fenomeni che si palesano nella sostanza animale giustificherà sempre più l' interesse con cui tentiamo di determinarne i caratteri distintivi.

La sostanza di cui parliamo spira un odor di suo genere specifico e caratteristico della medesima a cui non mandano un simile nè minerali nè vegetabili di specie alcuna; che è il prodotto della stessa vita animale o dell' animalizzazione, e che le sostanze vegetabili spirano perciò esse pure, quando digerite o mutate negli organi di un animale sieno convertite in sua sostanza ed acquistato abbiano questo genio specifico. Male potremmo noi con parole definir l' indole dell' odore di cui parliamo. Un pezzo di carne recentemente spaccata, un cadavere per altro sano di cui si apra l' addome, quel *frescume* grave all' olfato che spira un macello, i vapori che esalano dal sangue recentemente estratto dalla vena ponno renderne una giusta idea. Benchè quest' odore spiri più grave o meno secondo la differenza che v' ha fra una carne che ha più patito ed una più fresca, non manca però nè alle carni freschissime nè alle viventi; e

quantunque spiri ad un maggiore o minor grado ne' differenti umori e ne' visceri differenti, e segua anche la differenza della specie dei climi de' temperamenti del genere di vita e della salute; però nissun animale e nessuna parte ne va esente, nessun clima nessun temperamento nessuna regola nessuna salute. L' illustre Boerhaave fu giustamente d' avviso che i temperamenti diversi degli uomini influissero ad una rimarchevole specifica differenza di quest' odore; e che quindi i cani dotati di un olfato oltremodo acuto giungano per esso a distinguere le carni di un dato individuo (1).

(1) Intorno all'odore proprio delle sostanze animali ad illustrazione delle parole dell' autore, ci accade di notare alcune cose, delle quali la parte principale è il prodotto dei progressi e dei lavori fatti dalla chimica sulle sostanze organico-animali in tempi posteriori all' epoca in cui fu scritta quest' opera.

Le carni egli è vero comecchè di recente spogliate della vita hanno generalmente un certo odore proprio che diremmo sapere dell' ammoniacale, quantunque non sia ancor sensibile il processo di una putrida dissoluzione. Ma l' odore delle carni viventi è cosa essenzialmente diversa da quel generico delle carni morte, e tale che sembra il prodotto di un aroma proprio dei diversi tessuti o principii organici dai quali si sviluppa. Giacche esso è diverso, come notò Boerhaave non solo ne' diversi temperamenti degli uomini, ma ben anche nelle diverse parti del corpo dell' uomo medesimo. Tutti sanno che il sudore de' piedi ha un odore diverso da quello delle ascelle, delle parti genitali e delle altre parti del corpo. Sanno i medici e molti de' non medici a' quali alterazioni possa andar soggetta la traspirazione umana ne' casi di malattia (*). Sanno

(*) Il dottor Speranza di Parma ha comunicato all' accademia di Torino le sue osservazioni su d' un individuo il cui avambraccio sinistro esalava un odore d' ambra, o di belzuino o di balsamo del Perù. Le emanazioni odorifiche erano qualche volta tanto forti che riempievano tutta la camera spaziosa, nella quale lo Speranza faceva le sue osservazioni su di tale individuo, intorno a che sospettava da principio di qualche ciarlatanismo, ma che in seguito dovè riconoscere pienamente sincero. Era questi un uomo di trentaquattro anni, di una costituzione

Quest' odore o per meglio dire gli effluvi che lo producono sono, come dissi, un prodotto dell' organismo e della vita animale. Qualunque materia che soggiace a quest' organismo e che è suscettibile di soggiacervi viene per esso mutata da quella di prima e riceve sotto le mirabili operazioni dell' a-

i naturalisti, come i cani forniti di olfato squisito sieno capaci di distinguere le vesti e le cose appartenenti al loro padrone, e come il bracco col semplice soccorso dell' olfato sia abile a seguire le orme della lepre, della volpe e della salvaggina. Sappiamo tutti in fine quali odori grati e disgustosi tramandino le carni e le secrezioni dei diversi animali, siccome le vaccine ben nudrite, il mosco moschifero, il castoro, la volpe e la puzzola; i quali odori sono appunto prodotti da un speciale aroma elaborato dai diversi tessuti organici animali.

Ma poichè dai progressi della fisiologia illustrata dalle scienze accessorie oggi si ripetono grandi ed importanti lumi, non solo dall' arte salutare, ma ben anche dalla giurisprudenza, meritano di essere qui riportate, e la scoperta fatta nell' anno 1828 dal francese Sig. Barruel di un modo di distinguere l' uno dall' altro il sangue de' diversi animali, e le belle sperienze de' Professori Francesco Orioli e Gaetano Sgarzi inscrite alla *pagina* 21, *e* 34 *del Raccoglitore Medico*. Ad onore della nostra nazione è da sapersi che prima del signor Barruel il dottor Anselmino aveva già nel sudore osservato il principio odorifero in istato di combinazione colla materia estrattiva salina ottenuta per evaporazione dalla soluzione dell' alcool rettificato, e l' aveva trovato intimamente unito ad un acido nella materia sciropposa ottenuta egualmente dopo aver trattato la salina-estrattiva coll' acido solforico, con ossido di piombo, e con corrente di gas acido idrosolforico. Ecco l' artifizio con cui si giugne a tale scoperta.

---

robusta che sino a quel punto aveva goduto di una costante salute. Aveva bellissimi gli occhi, una fisionomia aggradevole ed espressiva, la capellatura nera ed assai fitta, la faccia colorita, i muscoli sviluppati, le passioni impetuose e molta penetrazione, e poteva dirsi di lui, che dalla natura era stato favorito. Tale fenomeno a capo di due mesi sparì in seguito dell' invasione di una febbre sanguigna biliosa, e più non ricomparve dopo cessata la malattia. Vedi *Mem. de la Acad. de Turin T.* 34.

nimale economia delle impronte particolari. Fra queste impronte l' odore animale tiene un luogo distinto ed è forse uno de' principali caratteri della perfezionata animalizzazione. Come l' organismo e la vita animale possa influire ad imprimere queste note alla materia che vi soggiace non è cosa faci-

Prendete una piccola porzione di sangue o del siero di sangue che ignorate a quale animale appartenga. Versatelo in un piccolo bicchiere da liquore o in un vetro da orologio. Se si tratta delle macchie che il sangue ha lasciate sopra un pannolino, macerate in un po' d' acqua il pezzo macchiato e reciso dal resto, e quando lo avrete bene ammolito, o spremetene il liquido colorito nel bicchierino, o nel vetro da orologio, o mettete quivi entro il pezzo stesso. In tutti i casi aggiungete acido solforico concentrato alquanto in eccesso al sangue, al siero, al pannolino macerato (per esempio un buon terzo o la metà dell' acido rispetto al volume della materia da esaminare). Mescolate tutto con una bacchetta di vetro. Vedrete che nascerà coagulazione, e per solito effumazione; ed appressando allora il naso al misto, scoprirete ciò che cercate allo sviluppo evidente del puzzo specifico dell' animale al quale il sangue appartiene. Così se il sangue è d' uomo il puzzo sarà di sudore umano ma in grado forte; e il cavallo darà il puzzo di sudore di cavallo; e il bue puzzo di stalla da buoi; e la pecora fetor di lana sucida; e in una parola il cane, il porco, il sorce e la rana, daranno il mal odore che esala dalla traspirazione del cane, del porcile, del topo, dell' erbe palustri in cui la rana suole trovarsi.

Il signor Barruel che estese le sue esperienze ai galli d' India, all' anatre, ai piccioni ha sempre verificato la regola generale: che nel sangue d' ogni animale si trova in istato di combinazione chimica il principio fetido volatile dell' esalazione cutanea propria alla sua specie, combinazione che è distrutta dall' azione dell' acido solforico, per virtù del quale esso principio si fa libero, si gasifica e svapora.

È ammirabile che un' attenta considerazione può secondo il signor Barruel far distinguere in questo esperimento il sangue del maschio da quello della femmina, perchè i due sudori non si rassomigliano in tutto, ed il fetore è sempre più forte nel maschio. Anzi può anche distinguersi all' indicato criterio il

le, forse nè meno possibile ad intendersi: d' altronde non sarebbe questo il luogo opportuno a questa sottile disamina che noi rimettiamo alle ricerche sulla sanguificazione e sulla elaborazione animale. Che se pure dato non fosse l' intenderlo (giacchè giova far sentir di buon' ora agli alunni,

sangue dell' individuo a capelli rossi da quello dell' individuo a capelli neri.

I chiarissimi professori Orioli e Sgarzi si affrettarono a ripetere le esperienze del chimico francese, e le trovarono esatte, rispetto almeno a diverse varietà di sangue fresco, o formante macchia non molto antica. Parve loro solamente, che non in tutti i sangui fosse subito facile di riferire al suo vero animale il puzzo esalato; la qual cosa riesce però dopo che vi si è fatta pratica, e può sempre riuscire premettendo o facendo contemporaneamente esperienze comparative.

Il più facile a riconoscere parve il sangue di un agnello castrato; dove il puzzo di lana era così forte, e chiaro da non poter essere confuso con altro. Se fosse stato un becco avrebbe dovuto dare, secondo il signor Barruel, puzzo di lana unito a quel di becco. Dunque la castrazione, dicono essi, produce nel sangue un mutamento pel quale diventa simile al sangue delle femmine.

Il puzzo dell' umor cavallino è forte ma più equivoco, e richiede narice più esercitata. Quel dell' uomo fu giudicato sufficientemente sensibile tanto nel fresco che nel secco. Men ci sembrò, soggiungono essi, manifesto quel della rana, ma pur lo ravisammo.

Cercando di neutralizzare coll'ammoniaca la combinazione del sangue di castrato e d' acido solforico, v' ha un punto in cui parve che il puzzo cangiasse d' indole, e s' accostasse a quello di sudore cavallino, nel quale però un' attenta considerazione ravvisava tutt' ora la lana. Per altra parte l' addizione di nuovo acido ripristinava quasi gli effetti nello stato primiero. Il sangue di cavallo nelle stesse circostanze modificava esso pure il suo carattere in un modo particolare.

La scoperta del signor Barruel può riuscire importante per la medicina legale, se in realtà il tempo non toglie dentro più estesi limiti, la virtù di dare siffatta maniera di effluvio. Si direbbe che la esalazione odorifera è un corpo elettro-negativo e

che riguardo alla vita animale spesso gli effetti soltanto e non le cagioni ponno assoggettarsi ad utile esame) se, dissi, dato non fosse l' intenderlo, gioverebbe almeno, come giova spesso in fisiologia ed in medicina, paragonar quest' effetto ad altri che la natura ci offre in altri esseri e che sono il

volatile, o d' indole acida, poichè un acido lo caccia dai composti che lo contengono. Forse sarà lecito di distinguere con ciò il lattante dall' adulto, l' uomo bianco dal nero, l' individuo delle diverse razze, e forse in alcuni casi il sangue di alcuni maschi o femmine individualmente assai fetidi, o sempre, o in certi periodi della lor vita, o in certe epoche critiche.

È da supporre che questa scoperta riuscirà utile ancora per la semiologia, poichè siccome vi sono malattie nelle quali l' indole della traspirazione si muta, come ha pure notato in questi ultimi tempi il dottor Anselmino, così potranno d' ora innanzi fare studio di queste mutazioni con maggiore sicurezza, ed avere in esse un carattere di più a distinguere infermità da infermità.

Soprattutto è da osservare se un tal carattere può riuscire d' alcuna utilità, a discernere certi contaggi, o certi avvelenamenti, o l' uso fatto di certi cibi, o di certi rimedii, che danno odore alla traspirazione ed all' urina. Imperocchè noi non peneremmo a credere, dicono Orioli e Sgarzi, che il sangue di un villano nudrito d' agli e di cipolle si facesse distinguere da quello di un cittadino alimentato in altro modo; e che nel sangue come nell' urina ci rimanesse qualche vestigio dell' odore di asparagi, di rabarbaro e simili. Anche la balia par che dovrebbe, come traspira qualche cosa di latteo, così mandare dal proprio cruor sanguigno effluvii lattei (*) e qualche differenza dee forse essere nel sangue della puerpera (**) dell' itterico, del podagroso, dello scorbutico ec.

(*) Il dottore L. D. Ajello Napolitano narra, che una donna d' anni venticinque trovandosi al nono giorno di un puerperio regolare, ed avendo sofferto un dispiacere ebbe convulsioni febbre, vaniloqui e diminuzione di lochii ec., e che le mammelle ove erasi separato copia di latte si videro vuote, mentre al cadere del secondo accesso un abbondante *sudor di latte* si manifestò in tutta la parte anteriore del torace, e durò sino all' ingresso del terzo accesso..... Vedi *Osservatore medico di Napoli.* Gennaio 1831.

(**) Il dottor Anselmino ha provato che nel sudore delle puer-

prodotto di analoghe benchè egualmente oscure cagioni. In quella guisa che l' insipido succo d' una pianta passando nei vasi e nel tessuto d' altra pianta innestata acquista sotto l' influenza particolare della medesima caratteri odore sapore che non aveva, nella guisa medesima tutto ciò che vien sot-

Gl' illustri professori dell' Università di Bologna si rifecero altre volte colle loro pazienti ed accurate ricerche su di quest' istesso soggetto, e ne ritrassero nuove conclusioni utilissime alle scienze. Lasciando da parte tutte quelle che si ranodano alla medicina forense ed alla chimica applicata, reperibili nel giornale superiormente nominato, acceneremo quelle soltanto, che hanno stretto rapporto con la fisiologia e la patologia.

Fortissimo è il puzzo del sudore il quale si sviluppa col sopraesposto metodo dall' urina tanto d' uomo che di donna, e incomparabilmente più forte che non il puzzo del sangue; laonde conchiudono essi sperimentatori, che d' ora innanzi dovranno i fisiologi contare fra i materiali di questo liquido anche l' aroma proprio di ciaschedun animale posto pur quivi in istato di combinazione; aroma ben diverso dal già conosciuto puzzo di urina recente o in istato di putrefazione. Alquanto men forte, ma deciso è lo stesso odore ne' capelli, ed altrettanto è da dire delle penne che danno parimenti l' aroma de' volatili. La saliva ed il muco bronchiale invece sviluppano un fortissimo odore di acido acetico, cosicchè bisognerà annoverare quest' acido tra i componenti della mentovata secrezione.

Tale aroma specifico degli animali è in tutti gli umori principali del corpo, e pare molto analogo agli acidi irico, caprico, butirico ec. di Chevreul.

Noteremo da ultimo, che il sangue di alcune sanguisughe recentemente tratte dalla palude, manifesta un odore analogo a quello del formaggio, e che indi altro sangue tratto in più copia per la recisione traversa del tronco diede odor forte analogo

---

pere soprabbonda l'acido acetico. Dunque probabilmente il loro sangue darà vapori d'acido acetico sensibilissimo, giacchè Thenard dice: che il sudore in genere è formato di molt' acqua, di una piccola quantità d' acido acetico, di idroclorato di soda, e forse di potassa, di pochissimo fosfato terroso, di un atomo di ossido di ferro e di una quantità inaprezzabile di materia animale. Vedi, il *Trattato di Chimica Elementare Teorica e Pratica* alla pag. 143 della parte seconda del tomo terzo.

tomesso all' influenza della circolazione, dell' organismo e della vita animale riceve da essa e l' odore specifico e le altre proprietà di cui vedremo dotate le altre animali sostanze. Perciò il signor di Lorry paragonò ingegnosamente l' odore animale allo spirito rettor delle piante, benchè riconoscesse egli pure la difficoltà di spiegare la produzione dell' uno e dell' altro. » È nel seme, dice egli (*a*),
» che si dee cercare la cagione dell' organizzazio-
» ne particolare delle piante, e da essa dipendo-
» no le differenze dello spirito rettore alcune vol-
» te narcotico, alcune volte calmante, qualche
» volta acre ed irritante .... L' anatomia non ci
» mostra le proprietà di questo spirito rettore, ma
» per lo meno ce ne sviluppa l' esistenza .... Que-
» ste parti volatili specifiche delle piante e degli

a quel della lana, e del sangue di pecora. Per la qual cosa gli sperimentatori sospettarono da principio, che tali sanguisughe avessero succhiato pecore lattanti od agnelli, ma ulteriori cimenti provarono, che tutte le sanguisughe danno odor forte di lana unito a qualche cosa di specifico - Che i capelli della donna han puzzo più debole che quei dell' uomo, e i canuti quasi nullo. Il puzzo è pòi sempre quello solito del sudore umano, mescolato con un certo non so che di muschio; e dicasi lo stesso delle unghie - Che il principio fetido in una gatta parve più forte nel sangue arterioso che nel venoso, e fu riconosciuto anche dalla bile mascheratovi però da un fetore disgustosissimo, che non si saprebbe dir bene se alliaceo o d' assa fetida. - Che il liquido estratto per paracentesi da un agnello maschio ascitico di due mesi diede odor di lana, poi forte puzzo orinoso; e puzzo di sudore umano e d'orina diede pure il siero d' una donna ascitica egualmente tratto per paracentesi - Che il cerume delle orecchie riuscì inodoro - Che il sangue de' catameni riuscì simile all' altro sangue, e forse alcun poco più carico del principio puzzolente - Finalmente, che il sangue tolto da una donna di sudore estremamente fetido e malata di cancro, diede esso pure il solito genere di puzzo, ma più gagliardo. (*Nota degli Editori*)

(*a*) Lorry. *Saggio sugli alimenti* Part. I. cap. 5.

» animali dipendono dalla natura dell'animale stes-
» so e del vegetabile di cui le leggi generali della
» fisica non ponno determinare la produzione .....
» In una parola noi non possiamo spiegar maggior-
» mente le differenze di questi principii negli a-
» nimali di quello che il possiamo ne' vegetabili. »

La *putrescibilità* è un altro carattere distintivo delle sostanze animali. Non è già che i vegetabili vadano esenti da questo processo a cui la natura ha commesso il discioglimento di tutte le materie organizzate e per mezzo del quale ritornano gli elementi de' corpi a quella primitiva semplicità da cui i lavori dell' organismo vegetabile ed animale aveangli allontanati (*a*). Ma questa sorta di decomposizione è assai più rapida nei composti animali che ne' vegetabili, e in essi si sviluppa e percorre i suoi periodi con assai maggiore attività. Prive che sono di vita le parti molli di un animale qualunque e le più dure non meno purchè vengano umettate, se trovinsi ad una temperatura maggiore di dieci gradi e non cocente a segno di disseccarle, si rilasciano ben presto sensibilmente, cangiano il loro naturale in un colore più fosco tendente o al violaceo o al verde e mandano un odor grave: vestono in seguito una *patina* livida del colore del piombo, perdono dallo scomposto tessuto un siero dello stesso colore ed esalano vapori fetidi piccanti insopportabili: a questi si unisce finalmente un distinto odor di ammoniaca e tutta la massa è ben presto ridotta a *tabo* (*b*). Il corso di questo spontaneo processo più o meno veloce secondo la forza delle cagioni che lo favoriscono è stato diviso dai chimici in quattro stadi: la tendenza alla putrefazione la quale non offre che una leggera alterazio-

(*a*) Fourcroy *Système des connaissances chimiques* Tom. IX. Sect. VIII, à Paris. an. IX.

(*b*) Fourcroy luogo citat. Chaptal *Elémens de chimie* Tom. V.

ne di colore e di consistenza: la putrefazione incominciante nella quale il rammollimento è più grande e un siero fetente sfugge dalle fibre rilasciate di tutto il tessuto: l' inoltrata putrefazione a cui compete il color atro, la perdita del peso attesi i molti principii volatili che la sostanza ha perduto e l' odor vero dell' ammoniaca: finalmente l' ultimo stadio in cui, dissipati i vapori più piccanti, distrutta ogni organizzazione, ridotta tutta la sostanza ad un residuo terroso ed oscuro, l'odore non è più ammoniacale ed è sopportabile (*a*). A quest' ammoniaca che è un prodotto particolare delle sostanze animali, anzi all' azoto che è un elemento dell' ammoniaca stessa hanno alcuni voluto attribuire la causa produttrice delle malattie contagiose che si sviluppano in seguito della putrefazione di molti cadaveri. Ne abbiamo de' terribili esempi nelle epidemie castrensi dopo la putrefazione di molti cadaveri insepolti. Mead e Van-Swieten riferiscono le storie di malattie contagiose ed orribili nate da somiglianti cagioni, e Foresto particolarmente descrive un' epidemia originata dalla putrefazione di una balena. Wintrop Saltonstall deriva i contagi e le epidemie di questa natura da una data combinazione di *septono* ossia azoto di ossigeno (*b*). Vedremo a suo luogo sino a qual segno possa valutarsi nella produzione di questi accidenti l' azoto: Fourcroy è piuttosto proclive ad attribuire gli effetti terribili della putrefazione all' insieme della sostanza animale imputridita la quale disciolta nei gaz che ne esalano porti la sua funesta impressione sugli organi vitali (*c*).

Gli esposti caratteri sono quelli che offre la so-

(*a*) Fourcroy oper. e volum. citat. pag. 102

(*b*) *Dissertation inaugurale sur le septon. Bibliothèque Britann. Sciences et arts* Tom. III.

(*c*) Fourcroy Volum. citat. pag. 109.

stanza animale lasciata a se stessa in preda agli agenti ordinari che l' atmosfera stessa le oppone. Altri caratteri ed altri distintivi essa offre sotto i diversi tentativi della chimica e della fisiologia. Per mezzo della macerazione, della bollitura, del fuoco asciutto si estraggono dai solidi animali diverse sostanze e diversi principii che il fisiologo deve conoscere per determinare quanto può precisamente l' indole e la composizione dei solidi stessi, e per vederla a suo tempo in rapporto cogli alimenti che la risarciscono e coi fenomeni che essa produce (2).

(2) Secondo il signor Thenard esponendo le sostanze animali ad un' altissima temperatura, mercè di un tubo di porcellana con un leggier grado d' inclinazione attraversante un fornello a reverbero, e che ad una delle estremità sia terminato da una storta di terra, la quale contenga le sostanze che vogliónsi cimentare, mentre il predetto tubo termina dall'altra parte in un palloncino tubulato, il quale abbia un tubo ricurvo che entri sotto il bagno a mercurio, facendo opera degli opportuni artifizi, s' arriva a determinare la natura dei loro principii. Sottomesse ad un tal grado di calore, alcune danno assolutamente gli stessi principii delle vegetabili, e cioè, idrogene, carbonio ed ossigene; altre danno per di più dell' azoto ed un poco di fosforo o di zolfo. In conseguenza esse sono formate quasi tutte di azoto, d' idrogene di carbonio e di ossigene. Vedi il *Trattato di chimica Elementare Teorica e Pratica* alle pag. 1. 2. capitolo I. della parte II. del tomo III.

Il signor Magendie poi, parlando nel suo compendio di fisiologia degli elementi de' corpi animali ne forma quattro classi, cioè: *solidi*, *liquidi*, *gazzosi e incoercibili*. Sono i primi il fosforo, il zolfo, il carbonio, il ferro, il manganese, la potassa, la calce, la soda, la magnesia, la silice, e l' allumina. Sono gli altri l' acido muriatico, l' acqua che in questo caso può considerarsi come elemento, ed entra per le tre quarte parti nell' organizzazione del corpo degli animali. Appartengono alla terza l' ossigeno, l' idrogeno, e l' azoto. Appartengono all' ultima, e cioè a quella degl' incoercibili il calorico, la luce, i fluidi elettrico e magnetico. E soggiunge: questi diversi elementi combinati tra loro tre per tre, quattro per quattro

Non deesi però dimenticare giammai che queste sostanze e questi principii che l' azione del fuoco e de' vari reagenti stacca a forza dal tessuto animale ponno essere talvolta meno *edotti* da questo tessuto in cui come tali preesistessero di quello che *prodotti* da nuove combinazioni occasionate dai mezzi stessi di cui si serve la chimica. Almeno non debbe immaginarsi che questi principii, quali gli osserva ordinati nella storta o ne' mestrui de' quali si serve a segregarli dal solido animale, tali e così distinti là dentro si trovino nel profondo tessuto del solido stesso. Confessa l' istesso Fourcroy che gli effetti del fuoco sulle materie animali ed i prodotti che se ne ottengono pruovano che il fuoco snaturando queste materie e facendone un' analisi complicata combina in un altr' ordine i loro principii costitutivi, e che trovandoli più numerosi che nelle sostanze vegetabili, dà origine perciò ad un maggior numero di nuovi composti.

La gelatina, l' albume, la sostanza fibrosa e la mucosa, una terra o un sale terroso riconosciuto sotto il nome di *fosfato di calce* sono i materiali che si estraggono in maggior o minor copia dai diversi solidi e fluidi animali (3). La gelatina di cui

ec. a seconda delle leggi tutt' ora ignote formano quelle sostanze che sono dette *principii immediati degli animali*. De' quali elementi la considerazione non è soltanto utile sotto il punto di vista fisiologico, ma somministra eziandio molti dati importanti al medico per la cura della malattia. Vedi Magendie: *Compendio elementare di Fisiologia.* Tom. I. pag. 9. ediz. di Pisa 1818. (*Nota degli Editori.*)

(3) Da varie combinazioni dei principii elementari semplici testè accennati risultano i così detti *materiali immediati* degli animali, e questi secondo il signor Magendie si distinguono in *azotizati* e non *azotizati*. I principii azotizati sono: l'albumina, la gelatina, il muco, il formaggio, l' urea, l' acido urico, l' osmazonaa, il principio colorante del sangue. I principii non azotizati sono: l' acido acetico, l' acido benzoico,

il nome stesso indica le qualità si estrae facilmente dalle carni col mezzo dell' acqua bollente la quale acquista da essa la facoltà di rappigliarsi cessata l' azione del calore. Molto se ne ricava dalle parti bianche degli animali (a), dalle membrane, dai ligamenti, dalle capsule, glandule ec. e ne forniscono pure i muscoli e le ossa (4). Questa

l' acido lattico, l' acido formico, l' acido ossalico, l' acido rosacico, lo zucchero di latte, lo zucchero de' diabetici, il piccromele, il principio colorante giallo della bile, e degli altri liquidi o solidi che divengono accidentalmente gialli, il principio vescicatorio delle cantaridi, lo spermaceti, il calcolo biliare; i principii odorosi dell' ambra, del muschio, del castoro, dello zibetto ec., che non sono noti che per la facoltà che hanno di agire sull' odorato. Ai quali per nostra avviso è da aggiungersi l' acido purpurico scoperto da Proust negli escrementi del serpente *Boa constrictor*, e trovato in seguito anche nelle urine umane.

I grassi animali non sono principii immediati semplici. Il signor Chevreul ha provato che il grasso umano, quello del porco, del castrato ec. sono principalmente formati di due corpi grassi, che presentano dei caratteri differentissimi, e che è facile di separare.

Il burro di vacca neppur esso è un corpo semplice; contiene dell' acido acetico, un principio colorante giallo, un principio odoroso che si manifesta nei formaggi fermentati.

Non bisogna porre nel numero di questi materiali l' adipocera, materia che si vede nei cadaveri sepolti da lungo tempo sotto terra, essendo un composto di margarina, di grasso fluido acido, di un principio colorante aranciato e di un principio odoroso. Non bisogna confondere questa sostanza collo sperma di balena, e con il calcolo biliare, che sono differentissimi fra loro. Il signor Chevreul ha provato che non contiene un sol principio che loro sia analogo. Vedi il *Compendio elementare di Fisiologia*: Tom. I. pag. 10. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Chaptal Tom. V. Fourcroy oper. cit Vol. IX. pag. 231.

(4) Propriamente parlando, a parere di Berzelius, di Bostock, di Marcet, di Thenard, e di altri chimici riputatissimi, la gelatina non esiste già formata nelle parti del corpo, ma desse contengono i materiali atti a formarla, ed ingenerasi per opera

sostanza è insipida, tremula, viscosa, quasi trasparente, solubile negli alcali, negli acidi e nell' acqua fredda per mezzo di una continuata agitazione, solubilissima nell' acqua riscaldata nella quale si mantiene disciolta sino alla temperatura di trenta sei gradi, atta a riprendere raffreddandosi il primo suo stato (*a*). La gelatina lasciata a sè stessa è suscettibile d' inacetire prima di cedere al processo della putrefazione; qualità che unita alla scarsezza de' principii caratteristici delle sostanze più animalizzate, alla poca quantità d' ammoniaca e di vapori fetidi che se ne ottengono sotto l' azione del fuoco invita i chimici ed i fisiologi a considerarla come una sostanza affine alle mucilagini vegetabili, partecipe de' caratteri delle piante e poco ancora modellata all' indole ed al genio animale. Offrono è vero i tentativi della moderna chimica de' caratteri che distinguono la gelatina animale dalla mucilagine vegetabile (*b*); ma non è men vero che la gelatina tra le sostanze animali è pur quella che mostra meno marcati i caratteri dell' animalizzazione e fa sospettare di essere ancora di qualche passo lontana dal possederli perfettamente. Un tentativo che a mio avviso potrebbe influire a rettificare o indebolire questo sospetto consisterebbe nell' analizzare in un animale stancato ed estinto da un lungo digiuno le parti che somministrano gelatina. Da quest' animale in con-

degli artificii co' quali si è creduto di estrarla. Per le analisi che ne hanno fatto il Gay-Lussac e il Thenard in 100 parti di gelatina se ne contengono 47,881 di carbonio, 7,914 di idrogeno, 27,207 di ossigeno e 16,998 di azoto. Vedi il *Manuale di Fisiologia* di Michele Medici, ed il *Trattato di Chimica elementare teorica e pratica* di L. I. Thenard alla pag. 12 della parte II. del tomo terzo. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Fourcroy Vol. cit. pag. 232. 233.

(*b*) Fourcroy Vol. cit. pag. 234.

fronto di altri poca gelatina ricavar si dovrebbe o dovrebbe essa almeno essere più animalizzata e dare i prodotti comuni alle altre sostanze, giacchè non essendo di fresca formazione dee aver già subite le impronte capaci di allontanarla dalla primitiva sua indole. Anche tra gli animali nutriti costantemente di carni ed altri di vegetabili potrebbe istituirsi allo stesso oggetto un' analisi comparativa della gelatina. I principii caratteristici della sostanza animale dovrebbero essere più decisi nella gelatina de' carnivori che in quella degli erbivori. Accenna Fourcroy (*a*) che la carne de' primi dà un poco più d' azoto che quella de' secondi. Forse questa differenza dietro ulteriori indagini potrebbe trovarsi dipendere dalla gelatina.

L' Albume di cui abbiamo un esempio nel chiaro dell' uovo si coagula sotto l' azione del fuoco, è *concrescibile* egualmente dagli acidi e dagli ossidi e cede solamente agli alcali per mezzo de' quali si scioglie. Si trova abbondante nel siero del sangue che i chimici riguardano come una combinazione di materia albuminosa e di soda (*b*), e da cui, se vi si mescoli un acido, ben presto si separa l' albume coagulato in fiocchi densi e biancastri (5). L' albume sotto l' azione del fuoco dà

(*a*) *Annales de chimie* Tom. I. pag. 42 N. 3.

(*b*) Fourcroy *Système des connaissances* etc. Tom. IX pag. 139.

(5) L' albumina è fra tutti i materiali immediati quello che è più sparso nella economia animale. È desso che unito ad una maggiore o minore quantità d' acqua, e ad una piccola quantità di sale forma la chiara o albume dell' uovo, dal quale prende il suo nome, forma il siero del sangue, il liquore del pericardio, dei ventricoli del cervello, l' acqua delle idropisie, l' umore dei vescicanti, delle bruciature, delle idatidi; essa forma la maggior parte della sinovia; esiste ancora nel chilo, nel sangue, nella bile degli uccelli e non si può dubitare che un giorno sarà trovata in molte altre sostanze che non sono state ancora bene esaminate. Cento parti di albumina sono for-

una quantità d' ammoniaca alquanto maggiore di quella che somministra la gelatina (*a*).

La sostanza fibrosa si cava particolarmente dalle carni e dal sangue. La parte crassamentosa del sangue lavata bene per mezzo della macerazione delle particelle rosse che la colorano vi offre una sostanza biancastra tenace indissolubile nell' acqua suscettibile di essere disciolta dagli acidi, che si contrae come le altre sostanze animali sotto l'azione del fuoco, che dà nella storta molta ammoniaca e molt' olio fetente e da cui si ricava, siccome vedremo in generale da tutte le sostanze animali, molto azoto per mezzo dell' acido nitrico. Così lavato un pezzo qualunque di carne secondo il metodo di Fourcroy, separatene le particelle sanguigne che lo colorano, cavatane tutta la materia estrattiva linfatica salina gelatinosa ec. non rimarrà che un parenchima fibroso grigio insipido che l' acqua calda indura invece di sciogliere e che ha i caratteri stessi della parte fibrosa del sangue (*b*). I muscoli adunque danno maggior copia di sostanza fibrosa che non qualunque altra parte solida del corpo e sono stati perciò guardati come un serbatojo o un organo secretore della fibrina contenuta nel sangue (6) (*c*).

mate di 52,883 di carbonio, di 23,872 di ossigene, di 7,540 di idrogene, e di 15,705 di azoto. Vedi Gay-Lussac e Thenard *Recherches physico-chimiques* Tom. II. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) *Annales de chimie* Tom. I: pag. 43.

(*b*) Fourcroy *Système des connaissances* etc. Tom. IX. pag. 244. 245.

(6) Cento parti di fibrina risoluta ne' suoi principii elementari sono composte di 53,360 di carbonio, di 19,685 di ossigene, di 7,021 d' idrogene e di 19,934 di azoto. Gay-Lussac e Thenard, *Recherches physico-chimiques* Tom. II. (*Nota degli Editori*).

(*c*) Chaptal Tom. V. Traduzione italiana pag. 45. Fourcroy Vol. cit. pag. 245. Brugnatelli Tom. III. pag. 403.

Oltre i materiali sin qui indicati dobbiamo ai tentativi dell' illustre Thouvenel la cognizione di una sostanza *mucosa estrattiva* che si ottiene dalle carni, dotata d' un sapore marcato che la distingue dalla gelatina, solubile nell' acqua e nell' alcool, che acquista quando è concentratissima un gusto acre ed amaro, che si liquefà sui carboni accesi ed esala un odor acido, piccante, simile a quello dello zucchero abbruciato, che attrae l'umidità dall' aria e si putrefà sotto l'azione del calore; (7) molti dei quali caratteri la avvicinano all' indole degli estratti saponosi e della materia saccarina de' vegetabili (*a*).

Finalmente la così detta *terra animale*, ossia il residuo delle sostanze animali abbruciate o distrutte dalla putrefazione ci presenta un fosfato di calce. Le ossa particolarmente ne somministrano grandissima quantità e sembrano formate d' una base gelatinosa o glutinosa unita a questo sale (*b*). Di fatto oltre la sostanza glutinosa o la gelatina che le ossa cedono ad una lunga macerazione, oltre l'olio fetidissimo che la distillazione ne ottiene, si convertono coll'azione del fuoco o della putrefazione in

(7) Risiede particolarmente nelle membrane mucose, e per quanto ne pensano il Fourcroy ed il Vauquelin da esso derivano le pellicole o scaglie che staccansi dagl' integumenti, o fregandoli od immergendoli in un bagno, come pure le tumidezze inorganiche dell' epidermide, i peli, le squame, e le piume. Per quanto è da alcune analisi manifestato 1000 parti del muco delle narici risultano da 933,9 di acqua, da 53,3 di materia mucosa, da 5,6 di idroclorati di potassa e di soda, da 3 di lattato di soda unito ad una sostanza animale, da 0,9 di soda, da 3,5 di fosfato di soda, di albumina e di una materia animale, indissolubile nell' alcool, ma solubile nell' acqua. Vedi *Manuale di Fisiologia* di Michele Medici. Parte I. pag. 12. (*Nota degli Editori*)

(*a*) Chaptal ediz. cit. Tom. V. pag. 45.

(*b*) Fourcroy Tom. cit. pag. 288.

una materia terrosa creduta un tempo materia calcare, ma che per le scoperte di Scheele e de' chimici francesi è stata riconosciuta un sale terroso composto d' acido fosforico e di calce (a). Questo fosfato si ricava pure benchè in assai minor copia da altre parti solide animali, cellulari, ligamenti, membrane, cartilagini o putrefatte o distrutte comunque dal fuoco, ed è insomma il residuo o il corpo morto che lasciano queste sostanze dopo che la forza di nuove combinazioni ha tolto loro i molti altri principii che contenevano (8). A questo sa-

(a) Fourcroy Tom. cit. pag. 165.

(8) I più recenti analizzatori delle sostanze organiche hanno sottoposto alle loro ricerche tutte le parti molli e solide degli animali, ed hanno trovato che contengono una certa quantità di materie saline e terrose fra loro distinte, e cioè:

Fra i sali minerali:
- Il sotto fosfato di calce,
- E forse il fosfato acido di calce;
- I sotto fosfati di soda,
- . . . . di magnesia,
- . . . . di ammoniaca
- I sotto carbonati di soda,
- . . . . di potassa,
- . . . . di calce,
- . . . . di magnesia,
- I solfati, e gl' idroclorati di potassa.
- . . . . di soda.

Fra i sali vegetabili:
- I benzoati di soda,
- . . . . . . di potassa;
- L' acetato di potassa;
- L' ossalato di calce;

Fra i sali animali:
- L' urato di ammoniaca;
- Il lattato di soda, secondo il sig. Berzelius.

Fra gli ossidi:
- Quello di ferro;
- Quello di silicio;
- Quello di manganese.

È ben lungi che tutte queste differenti materie sieno contenute nel medesimo umore, o nella medesima parte animale

le sono unite alcune particelle *attraibili* dalla calamita e che ponno quindi aversi per ferruginose (*a*).

Ad un fuoco brusco ed ardente veggiamo le sostanze animali qualunque esse sieno, membrane, carni, cute, capelli, parte fibrosa del sangue ec. incresparsi raggrinzarsi contraersi. Questo fenomeno che Fourcroy chiama *se gripper* e Bichat *racornissement* potrebbe aversi per un prodotto della repentina sottrazione de' principii che il fuoco costringe a scappare da queste sostanze e dell' immediato condensamento o *irrigidimento* che ne deriva alle fibre (9). Ma l' ingegnoso Bichat guardando

Quelle che vi si trovano più frequentemente sono il *fosfato di calce, il sal marino, il carbonato di soda.*

Il signor Berzelius non ammette sempre queste materie belle e formate nelle sostanze animali; egli pensa che siano come sospettava l' autore, qualche volta il prodotto della combustione. Egli appoggia la sua opinione su questo riflesso, che il carbone della materia colorante del sangue è suscettibile di dare tanta cenere dopo di essere stato trattato coll' acqua regia bollente, quanta ne poteva dare avanti. Ora questa cenere è composta di fosfato di calce, di carbonato di calce, di ossido di ferro, di magnesia, ed in conseguenza è solubilissima nell' acido precedente. Se non la discioglie, dice il celebre chimico Svedese, il motivo si è che il carbone non contiene che il di lei radicale in combinazione intima, cioè il fosforo, il calcio, il ferro. Noi non possiamo essere di quest' opinione dice il Signor Thenard, perchè l' acqua regia agisce molto più fortemente sul ferro, e soprattutto sul calcio, che sul fosfato di calce e sull' ossido di ferro. Per vero dire il Signor Berzelius suppone che questi metalli, colla loro unione col carbone divengano molto meno combustibili, ma niente impedisce che si supponga egualmente il carbone strettamente unito al fosfato di calce ed al carbonato di calce, e che si spieghi così il perchè resistano all' azione degli acidi. (*Annales de Chimie*, tom. LXXXVIII, pag. 47.) (*Nota degli Editori*).

(*a*) Blumenbach Oper. cit. pag. 15. Caldani *Institutiones physiolog.* pag. 4. 5. Fourcroy Vol. cit. pag. 105.

(9) Il chiarissimo professore Michele Medici nel suo pregievolissi-

questo fenomeno in grande prodotto non solo dall'applicazione del fuoco ma di altri agenti moltissimi acidi e salini alle sostanze animali; vedendo che non ne vanno esenti le sostanze le più vecchie ed asciut-

mo *Manuale di fisiologia* (vedi Parte 1, pag. 14.) dice, che quest'opinione è inverisimile; perchè anche certi corpi aventi in se umidità, come sono a cagione d'esempio gli acidi minerali, operano il simigliante. Intorno alla quale sentenza crediamo non irragionevole il considerare, che gli acidi minerali allungati non operano il predetto raggrinzamento, comportandosi essi alla foggia degli acidi deboli, quali sono il carbonico, il borico, il tungstico, il molibdico, che non le attaccano; e che l'acido nitrico ed il solforico quando sono concentrati le increspano, le raggrinzano e le corrugano perchè il primo le decompone, ed il secondo le carbonizza (veggasi la sezione I. del Capit. II, della parte II. del Tomo III. del *Trattato di Chimica Elementare Teorica e Pratica* di L. G. Thenard alli § 1771, 1773). Quindi ne avviene, che gli acidi minerali comecchè contengano particelle umide, quando operano sulle sostanze animali quel raggrinzamento che su loro è del pari operato dal fuoco, lo operano perchè a somiglianza di quello in virtù delle loro affinità elettive valgono a destare una decomposizione dei loro elementi. Infatti il lodato Signor Thenard nel luogo superiormente citato così si esprime: le sostanze animali sono tutte decomposte dall'*acido nitrico* nello stesso modo delle sostanze vegetabili, se non a freddo almeno a caldo (§ 1772). E più oltre nel paragrafo susseguente: tralle sostanze delle quali abbiamo parlato non ve ne è alcuna che non sia carbonizzata dall'*acido-solforico concentrato* alla temperatura ordinaria. Siccome queste sostanze per la maggior parte sono formate di carbonio, di idrogene e di ossigene nelle proporzioni necessarie per far l'acqua, e di idrogene e di azoto presso a poco nelle proporzioni necessarie a fare l'ammoniaca, potrebbe darsi che fossero trasformate sino ad un certo punto in queste specie di prodotti. Comunque siasi allorchè l'esperienza si fa a caldo, l'acido stesso è decomposto, e si sviluppa del gas solforoso. Pare dunque fondato il pensare, che il corrugamento delle sostanze animali ingenerato dagli acidi minerali concentrati sia il prodotto dell'attrazione di alcune delle sue particelle elementari, a somiglianza di quella sottrazione di principii, che l'autore dice, operarsi dal fuoco. (*Nota degli Editori*

te, come le corde da violino già tese e le pelli seccate da lungo tempo, lo considera come una proprietà caratteristica della fibra e quasi come base di quella contrattilità animale che vedremo essere la molla più importante de' movimenti vitali. Non mancheremo, ove più cadrà in acconcio, di esaminare le osservazioni e le viste di quest' insigne fisiologo (*a*). Basti per ora il riflettere che questo raggrinzarsi e contorcersi al fuoco, benchè a grado minore, compete anche alle materie vegetabili, finchè almeno non sono portate all' ultima aridità: che esse manifestano questo fenomeno ad un grado sensibile sinchè conservano quel grado di umido interno che corrisponda a quello di cui non si spogliano pressochè mai le pelli animali benchè antichissime: che la facilità somma che hanno i vegetabili di spogliarsi d' ogni umido e la somma difficoltà che hanno gli animali di perdere ogni principio evaporabile potrebbe spiegare perchè le sostanze animali e non le vegetabili conservino quasi per sempre l' attitudine al *racornissement*: che potrebbe ripetersi in parte la differenza di questa attitudine dalla facilità somma con cui le fibre legnose concepiscon la fiamma a differenza delle fibre animali benchè dissecatissime le quali crepitano ma non ponno accendersi: e che in fine questa proprietà di rattrarsi e di contraersi al fuoco, quando non si volesse spiegare coi principii della fisica generale ma considerarsi come una proprietà oscura della fibra organizzata, si dovrebbe almeno concederla, benchè a minor grado, comune anche alle fibre de' vegetabili.

Ma l' odore a tutti noto che mandano le sostanze animali abbruciando, le pelli per esempio, le ugne, i capelli, le carni, le ossa ec.; è veramente un odore caratteristico della materia animale che

(*a*) Ved. Bichat Oper. cit. *Considérations générales*. §. 5.

la distingue affatto da quella degli altri due regni. I fluidi stessi, il sangue, la bile, il grasso, l'urina gettati sul fuoco mandano un odor simile il quale è sicuramente da riferirsi all'olio fetido all'ammoniaca all'azoto che tutte le sostanze animali forniscono per mezzo della distillazione. I risultati in fatti dell'ultima analisi di tutte le sostanze e solide e fluide del corpo animale mostrano in queste materie altrettanti composti almeno quadernari risultanti dall'unione dell'idrogeno del carbonio dell'azoto e dell'ossigeno ai quali si associano in varie proporzioni lo zolfo il fosforo la calce la magnesia e la soda (10). Le sostanze animali contengono più idrogeno e meno carbonio, più zolfo e fosforo che le vegetabili. La proporzione dell'idrogeno essendovi più forte, l'azoto essendo in esse abbondantissimo, riunendovi il fosforo e lo zolfo le loro attrazioni particolari, ne risultano delle sostanze facili a decomporsi, assai alterabili e fetide nelle loro alterazioni e disposte in fine a prendere il carattere olioso e a dare molt' ammoniaca (*a*). L'azoto particolarmente lo zolfo ed il fosforo riuniti al carbone ed all'idrogeno sono la sorgente dei gaz fetenti che spandono le sostanze animali nella loro decomposizione, qualunque sia l'agente chimico da cui venga operata.

La prodigiosa quantità d'ammoniaca che danno le sostanze animali, anzi l'azoto alla di cui combinazione coll'idrogeno deesi l'ammoniaca stessa, forma il precipuo carattere delle sostanze animali (*b*). Lavorando sulle traccie del celebre Berthollet il chiarissimo Fourcroy provò sin dal 1788 che in queste sostanze abbonda moltissimo l'azoto ossia la base solida a *solidificabile* di questo gaz e che basta

(10) Vedi la pag. 87. alla Nota 2. di questo Volume.
(*a*) Fourcroy Vol. cit. pag. 41. 42.
(*b*) Fourcroy *Filosofia chimica* ed Oper. cit.

l'acido nitrico il più debole unito ad un leggiero calore per isvilupparlo (a). La quantità d'azoto che si sprigiona con questo mezzo dalle diverse sostanze animali non è la stessa: corrisponde essa alla quantità d'ammoniaca che queste sostanze somministrano sotto l'azione del fuoco. La sostanza gelatinosa da cui si ottiene poca ammoniaca dà anche poco azoto sotto l'azione dell'acido nitrico (11): il bianco dell'uovo, la materia albuminosa

(a) *Annales de chimie* Tom. I. pag. 40. Quando parleremo dell'*animalizzazione* e della conversione delle sostanze vegetabili in animali, esamineremo le quistioni relative all'origine dell'azoto nelle carni. Ritenendo l'azoto per un principio semplice; vedendolo in tanta copia nelle carni anche degli erbivori mentre i vegetabili ne sono generalmente mancanti; sapendo che l'azoto che entra ne' polmoni all'atto dell'inspirazione è rimandato nell'espirazione tal quale v'entrò, i fisiologi si sono sempre trovati imbarazzati a spiegare d'onde gli animali ne traggono tanta copia. Se si verificasse ciò ch'io leggo di recente annunciato che l'azoto non è altrimenti un principio semplice ma bensì un composto d'idrogeno o d'ossigeno a certe date porzioni, svanirebbero allora le indicate difficoltà. Cominciò a sospettarlo l'illustre Girtanner appunto dal non intendere come l'azoto si fosse introdotto nel corpo. Riferiremo a suo luogo i tentativi di questo fisico insigne e gli argomenti dietro i quali egli crede l'azoto *un composto*. Non ho potuto intanto trattenermi dall'annunciarvi prematuramente una novità che andrebbe ad essere di grandissimo rilievo in fisiologia. Ved. *Mémoire, dans laquelle on examine si l'azote est un corp simple ou composé* par Christophe Girtanner *docteur en médecine, à Gottingue communiqué par l'auteur au citoyen* Van-Mons. Io debbo ad un chimico illustre di questa città il sig. Lelio Guidotti le prime notizie di questa grande novità chimica. Dal genio infaticabile di quest'uomo benemerito dell'arte ed utile tanto a'suoi concittadini io mi prometto di veder ripetute le più importanti sperienze di Girtanner e di poter quindi nella seconda parte di queste Lezioni o adottare con maggior sicurezza la suddetta scoperta o dare alla medesima quelle eccezioni che nuovi tentativi potessero suggerire.

(11) Vedi la nota (4) alla pagina 89.

in genere, il siero del sangue che dà dell' ammoniaca in maggior copia dà anche più azoto (12): la sostanza fibrosa che è la base dei muscoli e la cotenna del sangue sono abbondantissime siccome d' ammoniaca così pure d' azoto (13). L' *affusione* dell' acido nitrico sulle carni fresche degli animali ne sprigiona una grandissima quantità e spogliate che sono d' azoto non somministrano più ammoniaca; siccome perduta che hanno l' ammoniaca non sono più suscettibili di fornire azoto. Bastano queste proposizioni a chi conosce i componenti dell' ammoniaca per convincerlo dell' esistenza e della copia dell' azoto nelle sostanze animali. E non rimane ne pure il sospetto che l' azoto sprigionato dalle carni mercè l' *affusione* dell'acido nitrico provenga dalla decomposizione di quest' acido composto d' ossigeno e d' azoto. L' istesso Fourcroy a cui nacque il sospetto lo distrusse sino alla dimostrazione, provando che l' acido nitrico non si decomponeva nell' operazione suddetta e che era necessaria a saturarlo, dopo che aveva sprigionato l' azoto dalle carni, la stessa quantità d' alcali che si sarebbe richiesta prima di questo processo. Sembra adunque ragionevole il credere che l' acido nitrico *affuso* sprigioni solamente dalle sostanze animali il gaz azoto per un' attrazione ch' egli abbia preponderante con qualcuno de principii coi quali quest' azoto era prima congiunto. Riflettendo intanto l' illustre chimico francese che il maggior carattere e il più distintivo tra le sostanze animali e le vegetabili è l' azoto (*a*), e che queste sostanze private d' azoto mer-

(12) Vedi la nota (5) alla pag. 91.

(13) Vedi la nota (6). alla pag. 82.

(*a*) Benchè la copia d' azoto che si ricava da tutte le sostanze animali formi il principale carattere chimico che le distingue dalle vegetabili, non è però da credersi che questo carattere sia affatto esclusivo e che il regno vegetabile sia in tutta

tè l'acido nitrico sembrano riavvicinarsi d' un passo retrogrado all' indole vegetabile diventando suscettibili d' essere convertite in un acido simile a quello che si ottiene dalle piante (*a*), fu sedotto a pronunciare » che si potrebbe dir quasi che basti » aggiugnere dell' azoto alle materie vegetabili per » convertirle in sostanze animali (*b*)» . Grande com' è nella chimica si è compiaciuto quest' uomo ingegnoso di ritrovare nell' elaborazione animale o negli organi di quest' animalizzazione » quasi altrettanti strumenti chimici destinati ad unire insieme un maggior numero di principii che » non ne uniscono gli stromenti vegetabili , potendo però agire sopra composti almeno ternari di » già formati prima nel tessuto organico delle piante (*c*) ». Ma la produzione e la copia d' un principio semplice quale è l' azoto (*d*) che non si potrebbe certo attribuire a nuove combinazioni di principii derivati dai vegetabili e massime dagli erbacei d' onde si dovrà ella ripetere ? Ma l' attitudine degli stromenti animali a riunire i sopra indicati principii e alla produzione di date combinazioni piuttosto che di altre in che dovrà ella

l' estensione alieno da questo principio . Dalle piante cereali per mezzo delle scoperte di Beccari si cavò un glutine putrescibile che dà dell' ammoniaca e perciò dell' azoto; ed anche la classe delle piante cruciformi somministra il principio medesimo. Quantunque però non si possa per questi caratteri chimici fissare un' assoluta linea di demarcazione tra i due regni , rimane vero per altro che i vegetabili generalmente non somministrano azoto mentre gli animali tutti ne danno in abbondanza , e che perciò le sostanze animali sono generalmente putrescibili mentre l' acescenza è il processo più proprio delle vegetabili.

(*a*) Fourcroy *Système* etc. Tom. IX. pag. 40.

(*b*) Fourcroy *Filosofia chimica*. N. IV.

(*c*) Loc. cit. Tom. IX. pag. 38.

(*d*) Ved. not. (*a*) pag. 100.

riporsi dal fisiologo? Ma l' influenza della vita a dirigere questi ch' io vorrei pure concedere lavori chimici come dovrà essa spiegarsi? Sarebbero premature queste indagini sulle quali ci tratterremo parlando della digestione e dell' *animalizzazione* (14). Mi basta per ora di farvi riflettere che l' aggiunta o la sottrazione dell' azoto o d' altri principii caratteristici non giunse e non arriverà mai sotto le mani del chimico a cangiare i vegetabili in carne o la carne in vegetabili; che la vita presiede all' opera mirabile della conversione delle sostanze vegetabili ed alimentari in nostra sostanza; che questo lavoro quando pur voglia ridursi ad una operazione chimica suppone però una chimica di suo genere le di cui leggi non potrebbero nella loro estensione paragonarsi alle ordinarie; e che in fine la vita di cui le operazioni suddette sono altrettanti prodotti non può essere per via d' analisi chimica estorta dalle sostanze animali.

Quanto però non è degna d' ammirazione l' influenza degli organi e della vita di cui godono a trasformare in sostanza animale tutto ciò che i vegetabili somministrano di nutritivo? Quanto non è sorprendente l' economia della natura che si serve quasi de' medesimi materiali a nutrire gli anima-

(14) Perchè questa lezione è riuscita forse ridondante di annotazioni, e perchè l'autore si è riserbato la più estesa discussione di quest'argomento nella lezione *XXI* nella quale tratta della *sanguificazione*, così noi pure aspetteremo di essere arrivati a quel luogo a dar conto delle — *Ricerche su l' origine dell' azoto che si trova nella composizione delle sostanze animali* de' signori Macaire e Marcet, pubblicata nella *Bibliothèque Universelle* fascicolo dell' Aprile 1832. Intanto basterà al lettore il sapere, che questi due stimabili indagatori de' segreti della natura, dopo sei lustri di brillanti progressi della Chimica, nulla poterono aggiugnere intorno a questo oscurissimo subjetto; e che le loro finali deduzioni collimano con quelle già stabilite dal nostro illustre autore. (*Nota degl' Editori.*)

li egualmente come le piante ed a risarcire, cangiando la proporzion dei principii, tutte le parti solide non meno che fluide del corpo vivente? Vedremo a suo luogo parlando degli alimenti e della digestione che quella materia glutinosa, che abbiamo già osservata nelle sostanze animali non manca del tutto ne' vegetabili (*a*): che questa materia riconoscibile a certi generali caratteri duttile senza odore insipida putrescibile suscettibile di prendere ne' diversi corpi ed organi differenti impronte, e che Buffon chiamerebbe organica, gira continuamente dall' ingrassato terreno al vegetabile, dal vegetabile all' animale, e dall' animale al vegetabil ritorna. Riceve essa nella pianta i caratteri particolari che le imprime la vita e l' organizzazione vegetabile. Nell' animale sotto l' influenza dello stomaco e de' vasi subisce nuovi cangiamenti e nuove forme e si modella all' organismo che la sottomette. Cessata la vita il cadavere la cede agli agenti che ne procurano la decomposizione, e questa materia, mutate le combinazioni de' principii, si avvicina all' esser di prima e torna ad alimentare i vegetabili. Così nell' istesso animale i materiali medesimi che abbiam veduto ricavarsi in maggiore o minor copia da tutte le parti solide e fluide del corpo prendono ne' diversi organi e ne' diversi luoghi diverse forme e caratteri, diversa struttura e compattezza. La cangiata proporzione di certi principii, la maggiore o minor copia d' idrogeno o di carbonio, d' azoto o d' ossigeno, di fosforo, di calce ec. è sicuramente la cagion ultima per cui le diverse parti abbondano a preferenza di certi ma-

(*a*) *Commentaria de Bononiensi scientiarum et artium instituto* Tom. II. Part. I. *De Frumento*. Cullen *Matière médicale. Des alimens en général*. Cullen Traduz. di Dalla decima Tom. III. pag. 24. Carminati *Materia Medica* Vol. I. cap. III. pag. 100. Dumas Oper. cit. Tom. II. pag. 13.

teriali, e si ricava dalle une più gelatina che glutine, dalle altre più sostanza fibrosa e più ammoniaca, dall' altre in fine più fosfato calcare che sostanza fibrosa. La copia grande di sostanza gelatinosa e la scarsezza de' principii terrestri nelle parti bianche nel cervello nelle cellulari ec. può spiegare in qualche maniera la morbidezza di queste parti. La compattezza e la resistenza de' muscoli dipende forse non poco dalla sostanza fibrosa di cui abbondano. Il molto glutine unito a principii salini e calcari sembra essere il fondamento della solidità nelle ossa nelle quali l' acido fosforico unito alla terra animale forma il già nominato fosfato di calce. Provò Schaw, come riporta Dumas, che non era difficile ridonare alle ossa calcinate la loro consistenza immergendole nella gelatina estratta dalle sostanze animali colla macchina papiniana. In fine quel sale terroso che è sparso nelle cellulari e che abbonda alquanto più nelle membrane fitte e nelle cartilagini può in qualche maniera indicare il perchè le cartilagini e le arterie passino qualche volta alla consistenza ed alla rigidezza ossosa.

Maggior proporzione di acqua porta i suddetti materiali allo stato di fluidità e la differente copia de' medesimi e le proporzioni diverse di certi principii salini oleosi mucosi ec. conferisce differenti caratteri odore colore diverso e varia scorrevolezza ai liquori animali. Non mancano in essi gli stessi materiali e gli stessi principii caratteristici dell'animalizzazione che si ottengono dalle sostanze solide. Il sangue a modo d' esempio fornisce sotto i tentativi chimici e gelatina e albume e sostanza fibrosa, oltre gli altri principii che saranno argomento delle nostre ricerche quando parleremo in particolare di questo liquido. Gli stessi vapori fetidi esalano dagli umori animali come dai solidi sotto l' azione del fuoco: danno essi pure il principio caratteristico l' ammoniaca; e dal residuo di

essi disseccato e particolarmente dalla sostanza fibrosa del sangue si ricava per la putrefazione e pel fuoco il fosfato calcare.. La sostanza che domina universalmente e che sembra essere sotto diverse proporzioni di acqua suscettibile di passare dallo stato di fluidità a quello di solido è sempre il muco animale. Alle diverse proporzioni di liquido, all' aggiunta o alla sottrazione di qualche principio o dissolvente o coagulante deggiono facilmente la gelatina l' albume il glutine la diversa loro concrescibilità e la differente reazione ai tentativi chimici: in fondo però io non veggo in queste sostanze se non altrettante modificazioni del muco animale (15).

Ma se le proporzioni varie di sali, oli, di particelle coloranti esprimono in ultimo la differenza di un liquido dall' altro; se la copia del glutine, l' aggiunta di un acido ai principii calcari spiega la solidità e la compattezza di alcune parti; se l' abbondanza della gelatina giustifica dirò così la morbidezza; e l' eccesso della materia fibrosa la *fibrosità* e la resistenza di altre, rimane però sempre a cercarsi e rimarrà forse per sempre oscuro il meccanismo che opera ne' diversi organi queste proporzioni e questi comparti differenti. Nell' indicare queste proporzioni di principii che sono il risultato della chimica la più raffinata, nel nominare come caratteri delle diverse sostanze animali queste differenti combinazioni, noi non indichiamo altro propriamente se non la cosa medesima di cui cerchiam la cagione. Paghi dei risultati di un' analisi ben intesa, noi ci illudiamo spesso credendo di aver afferrato il meccanismo che presiede alla varia composizion delle parti, quando propriamente non abbiamo dilucidata se non la composizione medesima. Nei diversi fluidi abbondano cer-

(15) Vedi la Nota (7) alla pag. 93.

ti dati principii a preferenza: ecco tutto quello che noi ne sappiamo. Rimane a sapersi qual altro elemento vi sia aggiunto o quale combinazione o qual modo che sia atto a formare del sangue della bile o del chilo: giacchè unendo pure insieme i principii che l' analisi ne ricavò l' arte non giunse a creare pur uno di questi liquori. E quand'anche finger volessimo che gli sforzi della chimica a tanto giugner potessero, rimarrebbe a sapersi ancora il meccanismo per cui la natura unisce questi principii in un organo e non in un altro e crea del sangue ne' vasi arteriosi e non ne' linfatici. Riguardo ai solidi differenti noi li veggiamo composti di certi dati materiali e niente più. Rimane a sapersi come da questi materiali e dalle loro combinazioni risulti della carne o della polpa nervosa che il chimico coi materiali stessi non giunse a fabbricare giammai. Rimane a sapersi come sia contessuta una data sostanza animale, quale sia la cagion produttrice o la ragion sufficiente di quella specifica composizione e quale quell' *interno stampo*, che l' energico Buffon chiamerebbe *la moule interieure*

Se l' analisi chimica non è giunta a svelarci il profondo meccanismo di queste forze fabbricatrici, il coltello ci avrebb' egli almeno messi allo scoperto i primi fili di questa fabbrica maravigliosa? L' analisi anatomica ha ella scomposte le fibre del tessuto animale in maniera che ricavar se ne possa la figura la forma la disposizione de' primi fili che la compongono? Non veggiamo la sostanza animale offrire nelle varie parti del corpo diversa figura e consistenza tessuto e colore diverso: bianca e molle nei nervi e nella midolla del cerebro; bianca e tenace nelle membrane e nelle cartilagini, lassa e variegata ne' pulmoni, rossa e fibrosa ne' muscoli, oscura e complicata nel fegato nella milza ed in molti altri organi, dura ed opaca nelle

ossa, dura e trasparente nel cristallo degli occhi. Così alcune parti sono aspre, altre levigatissime; alcune espanse in lamine o membrane, altre conformate in cavi cilindri, quali sono i vasi tutti arteriosi venosi linfatici e pneumatici; altre contessute in una maniera per noi oscura come i parenchimi di tutti i visceri. Scomponendo questi tessuti nelle parti meno composte dalle quali risultano; riunendo gli sforzi della macerazione, del coltello e delle lenti; togliendo così la durezza ad alcune parti, la mucosità la pinguedine e i particolari liquori ad altre; spiegando o distendendo le lamine onde sono formati gli infiniti tubi o condotti che le irrigano; facendo in fine astrazione dalla *forma* esterna ed interna delle parti diverse e dagli ingredienti, per così esprimermi, che ne distinguono il gusto, l' analisi anatomica è giunta a ridurre la prima tessitura delle sostanze animali a fibre longitudinali apposte le une alle altre ed unite in fasci, a lamelle piane e parimenti sovrapposte e raddoppiate, e ad un tessuto spugnoso o celluloso composto di fibre e lamine intralciate ed intersecantisi variamente. Si è andato anche più oltre, almeno coll' immaginazione, e si è risoluta la sostanza cellulare e le lamine e quanti sono i tessuti che da esse risultano in fibre primitive glutinoso-terrestri delle quali, se togliete il glutine, rimane una terra o un sale terroso incoerente e friabile; se estraete la terra avete una sostanza mucida paragonabile ad un liquido condensato. Guardando la tessitura animale sotto questo punto di vista, un pezzo intero di una parte qualunque, osso muscolo fegato cervello ec. offrirebbe nel suo parenchima o nel suo impasto la maggior complicazione di materiali: i vasi le membrane le fibre muscolari ovvero ossose ed i nervi che concorrono a quest' impasto presenterebbero isolati un ordine di parti meno composte: ed in fine le primitive fibre o la-

melle ed il glutine animale indicherebbero la tessitura la più semplice e la più originale. Ma per quanto questa decrescente composizione possa appagare il gusto analitico de' fisiologi, io non saprei però persuadervi che tutto sorga nelle formazioni organiche con questa regola, e che la tessitura animale si avvanzi tutta di questo passo alla sua composizione. Non saprei fingere che regni là dentro quest' uniformità di componenti cui l' imperfetta analisi anatomica e la debolezza de' nostri sensi ci invitano ad ammettere. E quand' anche quest' analisi fosse dimostrativa, il fisiologo non ne caverebbe molto maggior partito che dalla chimica, non potendo egli nel determinare la tessitura profonda delle parti fare astrazione dal tutt' insieme, da quelle sostanze e da quei rapporti di connessione che la macerazione ed il coltello hanno dovuto togliere alle parti stesse per ridurle alla desiderata semplicità (a).

Del resto, riguardo alle fibre primitive o più semplici quelle cioè che non sono suscettibili di ulteriore scomposizione, io non ho mai osato inoltrare sino ad esse le mie ricerche, e non credo di fatto che possa assegnarsi con precisione quale ne sia la forma prima la disposizione la struttura e

(a) „ Quatenus ad laminas et tabulata in ossibus alia aliis superstructa, quisque harum rerum idoneus aestimator facile intelliget atque fatebitur, *calcinationem* rudem nimis processum esse ut ex eo tuto liceat anatomicis deducere ossa secundum naturam ex pluribus stratis laminisve sibimet superimpositis coalescere. Nam durissima quam vis haec animalium organa, cum non utrobique tamen per totam ipsorum intimiorem substantiam eiusdem sint densitatis, eademque cohaesionis vi in singulas ipsorum partes firmata, ignis actione compenetrata et divulsa inaequaliter laxentur atque in plura strata abscedant, necesse est, tametsi id genus divisionis structuraeque a naturali ossium conformatione longe ait alienissimum „. Scarpa *de penitiori ossium structura*.

l' andamento. Ossia che la prima composizione della sostanza animale si debba a fibre longitudinali e di poca estensione variamente tra loro contessute siccome piacque a Boerhaave, ovvero a fibre serpentine ed attortigliate come altri han voluto, o finalmente a fibre e lamine intralciate insieme a guisa della cellulosa come è piaciuto ad Haller: sia che queste fibre sieno romboidali o vescicolari, tubiformi o glubulose, cave o ripiene come la varia immaginazione de' fisiologi ha voluto crearle; egli è certo che la meccanica divisione delle parti composte è ristretta per noi a molto brevi confini, e che l' occhio anche armato di lenti non può penetrar tanto innanzi da toglierci ogni sospetto, che ciò che arriviamo a veder come semplice non sia che un semplice relativo. Se però è lecito argomentare dall' esterno abito delle sostanze animali e dall' andamento delle fibre che cadono sotto i sensi la profonda loro composizione, sembra lecito ammettere, almeno per congettura, che anche la tessitura più semplice e primitiva convenga in qualche maniera con que' fasci fibrosi o lamellosi che campeggian dovunque (16); sembra ve-

(16) Questi modestissimi pensieri dell' autore intorno alla forma primitiva de' tessuti organici animali, sebbene da lui esposti sotto l' aspetto di semplici congetture, pure reggono tutt' ora alla prova di nuove osservazioni, ed ottengono la sanzione de' più accreditati maestri. G. F. Meckel nel suo *Manuale d' Anotomia generale descrittiva e patologica* trattando delle regole generali di formazione de' corpi animali, così la discorre intorno a questo subjetto. — I globetti ed il liquido coagulabile producono, sia il secondo, sia tutti e due congiunti, due forme principali: nell' una la dimensione in lunghezza la vince di molto sulle altre; nella seconda, ella si avvicina più o meno alla dimensione in larghezza; ma queste due dimensioni superano considerabilmente la terza. Chiamasi la prima forma *fibrosa* e la seconda *lamellosa*. La fibrosa non appartiene in generale che al liquido coagulato, a cui spesse

risimile che queste fibre e queste lamelle non abbiano in tutti i composti animali una medesima forma e gli stessi caratteri; e che l' esterno abito diverso nell' osso nel muscolo nel nervo ec. indichi nel profondo parenchima di queste parti una diversità di composizione non solo, ma pur anche di figura e di forma ne' primi componenti. I pazienti travagli dell' illustre Fontana sembrano appoggiare questo sospetto, giacchè decomponendo egli le diverse sostanze in fili incapaci d' esser più oltre divisi assicura d' aver ritrovato il muscolo composto di filamenti ch' egli chiama carnosi primitivi di forma cilindrica marcati ad eguali distanze da rughe leggiere e trasversali, il tendine di cilindri solidi contorti a spira, il nervo di cilindri trasparenti omogenei cavi e ripieni d' un umore gelatinoso insolubile nell' acqua. Io non ardirò pronunciare che questi fili da Fontana osservati e ch' egli non ha potuto più oltre dividere sieno veramente que' primi *indecomponibili* de' quali si tratta: non sosterrò nemmeno che le qualità esterne ch' egli ne accenna e che sono forse le ultime che osserva-

volte accade di ridursi manifestamente in *fibre* senza il concorso de' globetti, come per esempio nelle ossa, ne' tendini ec. In quanto ai globetti, essi hanno una gran tendenza a costituirsi sotto la forma di fibre, colla cooperazione del liquido coagulabile, cioè *a collocarsi in fila gli uni agli altri, come lo si scorge nella sostanza nervosa, e nel sistema muscolare*, sebbene sopra molti punti, per esempio nella sostanza de' visceri, si depongano senza alcuna regolarità, ed offransi all' occhio immersi confusamente nel fluido coagulabile. Ma il fluido coagulabile è assolutamente inseparabile dai globetti giacchè gl' involge dappertutto; *perfino le fibre più fine sono circondate da una guaina prodotta da questo fluido, in cui tutte le parti sono in qualche modo immerse, e nella porzion liquida del quale nuotano i globetti, che gli umori contengono.* — (Vedi la pagina 14 del Tomo primo) (*Nota degl' Editori.*)

re si possono sieno le sole che le distinguano. Mi pare però di poter con diritto inferire da queste osservazioni che almeno sino a questo segno di scomposizione le fibre mostransi d'abito e di forma differenti nelle parti diverse, e che questa interna differenza de' fili componenti corrisponde in qualche maniera all' esterna varietà dei composti (17).

(17) L' illustre G. F. Meckel nel luogo stesso citato nella nota antecedente così si esprime: Le proprietà delle fibre variano quanto quelle delle sostanze che la costituiscono: e quindi ne conchiude: *non v' ha dunque fibra semplice ed elementare*. Se noi abbiamo bene compreso quello che questo illustre e profondo autore ha voluto significare con tale proposizione, non è dubbio ch' ei volle esprimere intorno a quest' oscura tesi un'opinione rasente a quella dell' inclito Tommasini. Con ciò sia che, le proprietà delle fibre delle quali qui si ragiona altro non sono che le forze vitali delle quali sono provvedute finchè sono dotate di vita, o le proprietà fisiche che le distinguono le une dalle altre, benchè fatte preda di morte. Ma poichè tanto le forze vitali, quanto le proprietà fisiche, sono tra loro diverse, perchè diversa è la forma della materia dalla quale dipendono; così ne viene di necessaria conseguenza, che ne diversi tessuti variando l' abito, la forma, e le proprietà che distinguono l' uno dall' altro, varie ancora esser deggiono la forma e la figura de' primi componenti e delle fibre elementari dalle quali essi risultano. Per la qual cosa la proposizione *non v' ha dunque fibra semplice od elementare*, noi la comentiamo nel modo seguente. Non v' ha fibra semplice od universale elemento organico di tutti quanti i tessuti che concorrono alla formazione del corpo animale; ma bensì ogni tessuto organico quanto è diverso nelle speciali proprietà che lo distinguono, altrettanto lo è ancora ne' suoi elementari componenti dai quali risulta, ossia nell' ultima sua fibrilla, in cui può essere risoluto. Il quale semplice concetto de' reconditi artificii della natura creatrice, trovando una stretta analogia ne' costanti rapporti tra la forma primitiva, e le particelle integranti de' cristalli delle sostanze minerali, piacerà senza dubbio a coloro i quali stimano di essere meno lungi dall' intendere le leggi della natura, quanto più semplici ed uniformi sono i principii, co' quali tentano di penetrare il velo, di cui si ricopre. V' ha però chi tiene una diversa sen-

Ma riguardo a ciò che chiamasi *parenchima* o' tessuto sia del muscolo o dell' osso, della polpa cerebrale o nervosa o di un viscere qualunque, siccome esso offre e contiene il risultato della composizione o combinazione particolare de' fili primitivi non solo, ma de' varii composti e componenti secondari che ne risultano, egli è ivi, a mio avviso,

tenza, in virtù di quello che ne apparve all'occhio per mezzo di indagini microscopiche. Il signor Milne Edwards istituì delle osservazioni su i tessuti, cellulare, fibroso, vascolare, muscolare, e nerveo, ossia sulla sostanza polposa dell'encefalo e dei nervi, e sembrogli, che la forma e la disposizione delle parti elementari di ciascuno di questi tessuti fossero i medesimi qualunque fosse l'animale su cui si studiano. Credè egli quindi di poter stabilire come legge generale: che la struttura elementare propria a questi tessuti fosse identica in tutti gli animali. Un altro fatto più notabile ancora risultò del pari dalle sue indagini; e ciò è, che la forma e la grandezza de' globetti elementari sono sempre la medesima (gli stami o fibre da cui risultano i tessuti organici, per avviso de' più accurati osservatori constano di *globetti* e di una sos'anza *coagulata o coagulabile*) qualunque sia d'altronde l'organo o l'animale in cui si esaminano i tessuti. Stando a queste osservazioni, saremmo dunque indotti, contro quello che ne parve per alcune nostre osservazioni (*), contro l'opinione del chiarissimo autore, e contro le conseguenze de'nostri raziocinii a credere: *che le molecole delle materie animali ed organizzate prendono sempre una forma primitiva, costante e determinata*: Poichè secondo ciò che ne dice il signor Milne

(*) Nell' atto che scriviamo queste note, la favorevole circostanza d' avere alla nostra disposizione un eccellente microscopio di Carry ci ha invogliati di tentare una serie di osservazioni su di questo tema. Allorchè le avremo ripetute e variate quanto è mestieri, onde poter asserire una qualche fondata sentenza intorno ai loro risultamenti ne daremo esatto conto al pubblico mercè di una Memoria. Frattanto diremo brevemente che da ciò che abbiamo replicatamente osservato, ci è paruto fuori d'ogni controversia: che la elementare struttura del tessuto muscolare sia assolutamente diversa da quella del tessuto celluloso e del nerveo; che il muscolo mostrisi costantemente formato di fibre di una particolare struttura, le quali si uniscono paralelle le une alle altre, e tengonsi fra loro unite, mercè filamenti

che campeggerebbero le particolari specifiche differenze di tessitura o d' impasto tra una parte ed un' altra, se i nostri occhi o le nostre lenti giugner potessero a rilevarle. (18). Ma come vedremo parlando della organizzazione in particolare tutto è per noi oscuro, tutto è muto dentro di essa, e quell'analisi, stessa chimica od anatomica ch'ella sia,

Edwards, sono corpicciuoli sferici del diametro di 1,300 di millimetro, quelli che colla loro unione costituiscono i tessuti organici precedentemente indicati, qualunque sieno del resto le proprietà di tali parti, e le funzioni alle quali sono destinate. (H. M. Edwards: *Memoire sur la structure élémentaire des principaux tissus organiques de l' homme*, Paris, 1823. (*Nota degli Editori.*)

(18) Finchè l' anatomia per i pazienti e fini lavori di Asellio, di Vesallio, di Malpighi, di Veslinghio, di Ruischio non penetrò a distinguere la struttura dei diversi tessuti de' corpi animali; finchè pe' travagli di Haller e de' moderni fisiologi non furono distinti, e stabiliti i caratteri, e le proprietà dei fluidi che concorrono alla formazione degli apparecchi e degli organi viventi, la parola *parenchima* ebbe tutt' altro significato e sostanzialmente diverso da quello che oggi a lei pertiene. Conciossiachè per essa volevasi intendere la sostanza di ogni viscere, che non era nè muscolo, nè vaso, e che alla grossolana si direbbe la polpa. Al dire di Galeno. — *Parenchima dicta fuit propria cujusque visceris substantia, quae inter vasorum intercapedines recipitur quia non vult appellari carnem. Ea enim solum caro dicitur, quae est in musculis* — ed il primo ad usarne fu Erasistrato uno de' primi padri

di cellulare, che s' interpongono tra fibra, e fibra, fascetto, e fascetto di ogni muscolo; che l' intima tessitura del tessuto nerveo sia molto diversa da quella del tessuto muscolare; che quella del neurilema sia identica a quella dei cordoni nervosi, e che quella del tessuto cellulare sia del tutto differente tanto dal tessuto muscolare che dal nervoso. Laonde anche per tali cimenti siamo pienamente dell' avviso dell' autore: *che le fibre mostransi d' abito e di forma differenti nelle parti diverse, e che questa interna differenza de' fili componenti corrisponda in qualche maniera all' esterna varietà dei composti.* Tale è pure la persuasione del nostro amico e collega, dottor Giovanni Gotti, valentissimo Zoojatro, e solerte cultore delle scienze naturali, che ci ha assistito in queste osservazioni.

a cui tanto dobbiamo, finisce appunto di assisterci quando si tratta di rilevare tali qualità di struttura che dipendono dall' insieme di tutti i componenti e di tutti i materiali. Per tutta quell' analisi però che è in nostro potere di intraprendere e che non distrugge, al nostro senso almeno, l' armonia e i rapporti de' componenti, per quel fondo di tessitura che ci è dato di rilevare ne' parenchimi animali, si può senza dubbiezza asserire, che i componenti generali o che servono di base almeno all' organizzazione di tutte le parti del corpo, carni membrane ossa nervi glandule visceri ec. si riducono ai seguenti: tela cellulosa impregnata di qualche liquido più o men denso e *concrescibile*: vasi arteriosi venosi e linfatici che si immergono e serpeggiano copiosi in questo tessuto: e filamenti nervosi che perseguitano e i vasi e le membrane e le fibre. Anzi siccome i nervi medesimi si riducono colla macerazione a tela cellulosa ed a muco; sic-

dell' anatomia. È lo stesso Galeno soggiunge — *Ita vero dictum ab eo, quia credidit, substantiam illam esse sanguinem vasis suis effusum et demum ita concretum.* Ora però una tale parola sarebbe vuota di senso, e senza soggetto, ove non avesse piaciuto ad alcuno de' moderni (Dumas Heusinger) di esprimere per essa quelle molteplici modificazioni, alle quali soggiace il *tessuto cellulare*, allorchè concorre alla formazione dei varii sistemi ed organi del corpo vivente, siccome pure fu fatto dal chiarissimo autore. È quantunque per le cose dette anteriormente sia mestieri il pensare, che il nervo in quanto che serve a trasmettere le sensazioni e la volontà; che il muscolo in quanto che è contrattile; e che il tessuto osseo in quanto che è duro e resistente, abbiano ognuno nella loro struttura elementare una forma essenzialmente diversa, ciò non di meno è fuori d' ogni controversia, che alla loro organica composizione, comecchè diversamente modificata vi concorre la tela cellulosa, e che ivi potrà esser detta con vocabolo generico *tela o tessuto parenchimatoso* del tessuto, dell' apparecchio o dell' organo cui appartiene (*Nota degl' Editori.*)

come i vasi suddetti altro non sono che membrane attortigliate e ripiegate in sè stesse e formanti così de' tubi che si ramificano e comunicano insieme; e queste membrane in fine si risolvono anch' esse in una tela cellulosa, fibrosa e compatta; così la base universale della tessitura sembra essere propriamente la cellulosa. Io penso però di questa tela ciò stesso che ho avanzato sulle fibre primitive. Io non credo che queste sieno da per tutto uniformi ed abbiano nelle diverse sostanze animali una stessa forma ed un medesimo andamento: molto più sono io inclinato a credere che la cellulare (comunque base di tutti i parenchimi) diversifichi nella sua tessitura e composizione secondo la diversa organizzazione del nervo, del muscolo, dell' osso e del fegato; benchè la macerazione non ci possa condurre a rilevare e distinguere queste importanti organiche differenze. Qualunque valore però aver possa questo mio sospetto, non ne resta pregiudicata l' idea espostavi che la cellulare formi la base più generale delle sostanze animali. Quando esamineremo in particolare il sistema mucoso o celluloso e ne indagheremo i rapporti, l' estensione e le influenze, vedremo anche la parte che esso ha nella formazion delle parti. Basti farvi sentire a questo luogo che per mezzo della macerazione e de' travagli de' più insigni fisiologi si è trovato così esteso l' impero di questa tela, che poche parti vi sono, se pure alcuna ve n' ha, alla di cui formazione non concorra per la massima parte questo tessuto. Già il grande Haller ne' suoi elementi di fisiologia (*a*) dimostrati aveva i grandi rapporti di questa tela: Schrobinger provata aveane l' importanza e la dignità (*b*). Bergen aveva annunzia-

(*a*) Lib. I. Sect. 2. *Tela cellulosa.*

(*b*) David Christiani Schrobinger. *De telae cellulosae in fabrica corporis humani dignitate.*

to che questo tessuto s' insinua dovunque destinato quasi a combinar ed unir mollemente gli ultimi stami dell' organizzazione (*a*); ed altri anatomici sommi travagliato aveano a questo medesimo oggetto. Fra i fisiologi recenti Gregory asserisce che le tuniche de' vasi e le membrane tutte lasse non solo, ma tenui e fitte sono composte di cellulosa (*b*). Blumenbach va anche più innanzi dicendo » che questo tessuto forma quasi interamente la » maggior parte delle membrane e delle cartilagi- » ni che una macerazione un poco sostenuta re- » stituisce ben presto al loro stato primiero .... » e che il medesimo tessuto contribuisce talmente » alla forma ed alla configurazione della nostra » macchina, che se coll' imaginazione noi potes- » simo levarne tutto ciò che non è cellulosa non » ne rimarebbe meno la figura e la forma del cor- » po e di tutti gli organi che esso racchiude (*c*). » De-Bordeu nelle sue ricerche sopra l' organo cellulare ne dimostra egli pure l' estensione grandissima e le pertinenze (*d*). Ed in fine Antonio Scarpa nel suo commentario sulla profonda struttura delle ossa dimostra sino all' evidenza che non solo l' interna loro sostanza, ma ancora la durissima loro corteccia o le lamine e pareti esteriori non sono altrimenti lamellose e fibrose come appariscono a primo aspetto e come gli anatomici aveanle descritte, ma reticolari e cellulose. Indagò quest' acuto osservatore la formazione e la struttura delle ossa partendo dai primordi che se ne osservano negli embrioni degli animali quando le ossa stesse sono ancora molli e cartilaginose; e seguitando il per-

(*a*) Ved. A Bergen *De membrana cellulosa* nell' Opera Haller *Disput. anatomicar. Selectar.* Vol. III.

(*b*) *Conspectus medicinae theoreticae* Vol. I. §. 100. 101.

(*c*) Blumenbach *Institutions physiologiques* Sect. III.

(*d*) *Recherches sur le tissu muqueux ou l'organe cellulaire.*

fezionamento delle lamine ossee in animali gradatamente più avanzati di età e nei quali l' ossificazione vedevasi a proporzione inoltrata; altro non vide egli mai se non il graduato addensameuto d'una sostanza reticolare, cellulosa o spugnosa (19).

(19) Sino dal Secolo decimosettimo la struttura delle ossa fu il soggetto di moltiplici ricerche e di sentenze discrepanti di scrittori riputatissimi. Alcuni alla testa de' quali sta Domenico Gagliardi, cui associaronsi in qualche modo Clopton Havers, Giorgio Cristiano Reichel, il Duhamel, il Lasone, Alberto Haller e molti altri tennero, che la tessitura delle ossa sia laminosa per ciò che spetta all' esterno, e che un tessuto reticolato costituisca la sostanza interna. Altri invece, e tra questi il sapientissimo Marcello Malpighi, cui più tardi tennero dietro il Böhemer, il Kemme e lo Scarpa s' avvisarono che reticolata e non già lamellare fosse l' intima tessitura di tali ordegni del corpo animale. Una siffatta diversità di opinioni, e di sentenze impegnò la dotta operosità dell' illustre professore Michele Medici a nuove esperienze, dirette a conoscere: 1. se nelle ossa di uomo, e in quelle di diverse classi di bruti esistano lamine; 2. trovandosi le lamine, in quale maniera sieno esse congiunte. 3. come le lamine stesse sieno intessute. Con quale finezza d' intendimento e con quanta estensione di tentativi volesse ei soddisfare ad un tale proponimento, bello è il conoscerlo da una elegante sua Memoria letta all' istituto delle scienze di Bologna il dì 23 dell' Aprile 1818. (Vedi il Tomo II. degli Opuscoli Scientifici, Bologna coi tipi di Annesio Nobili. 1818. pag. 93 e seguenti). E per essa fu condotto a stabilire 1. Che le pareti delle ossa sono o interamente o in parte composte di lamine; 2. Che la sostanza esterna o scorza delle ossa totalmente laminose è più facilmente separabile in lamine dell' interna; 3. Che le lamine sono congiunte fra loro o da sostanza cellulare, o da appendici filamentose, o da semplice aderimento delle loro superficie; 4. Che la tessitura delle lamine è in alcune ossa fibrosa ed in altre cellulosa; 5. Che la porzione non laminosa delle pareti nella massima parte delle ossa da lui osservate, sembra risultare piuttosto da un denso tessuto fibroso o ramoso, anzichè da vera sostanza cellulare o cavernosa; 6. Finalmente, che nelle ossa avvi sempre la presenza del tessuto celluloso, il quale costituisce o tutte, o una porzione

Contrappose in seguito l'analisi alla sintesi immergendo le ossa adulte nell' acido muriatico di-

delle estremità distendendosi talvolta, ed occupando il cavo midollare. Questi risultamenti distruggevano per la massima parte quelli promulgati tre lustri avanti dal celebratissimo Antonio Scarpa con un commentario *De penitiori ossium structura* in seguito di lunga mano di osservazioni, e di esperienze, e quindi furono l' opportunità di polemici scritti de' quali non sarà fuori di luogo il dar qui un rapido cenno. Il Signor dottor Carlo Speranza, nel primo quaderno del volume nono degli *Annali Universali di Medicina* compilati dall'Omodei, dando fuori un' *estratto* della dissertazione del fisiologo di Bologna, si preparò la strada a *critiche annotazioni*, le quali a dir vero parvero al pubblico di uomo di piccola levatura. Imperocchè trattandosi di fatti, e di esperienze, le quali quantunque dirette allo stesso scopo, possono per l' una parte, o per l' altra includere in se medesime qualche vizio di metodo nella loro esecuzione, stimiamo che non fosse lecito ad alcuno il discendere in arena senza il corredo di nuovi fatti, e di nuovi tentativi, dai quali traesse lume e conforto l' una delle due opinioni. In fatti sono desse un vano cicaleccio da cui non trasse alcun ajuto la causa del sommo anatomico del quale ei volle farsi campione. Ne ci sembra che bene provvedesse all' onore de' suoi stimabilissimi travagli lo stesso cavaliere Antonio Scarpa scrivendo allo Speranza la lettera che si lesse nel terzo quaderno dello stesso volume degli *Annali* summentovati, giacchè e per l' indole degli argomenti co' quali tentava d' infirmare le opinioni del suo competitore, e per le parole non sempre appropriate con le quali si esprimeva intorno al medesimo, lasciò travedere di non aver avuto in quell'ora l'animo tanto riposato, quanto sarebbe stato mestieri in colui, che doveva essere il giudice di un travaglio che urtava le proprie produzioni. Queste due scritture furono l'occasione di nuove *Considerazioni del professore Michele Medici intorno alla tessitura organica delle ossa* che tosto videro la luce del pubblico ne' citati *Opuscoli Scientifici di Bologna*. (Vedi il Tomo III. alla pag. 134 e seguenti) Con essa l' illustre fisiologo di Bologna si accinse ad esaminare tranquillamente ogni passo de' due mentovati scritti, nel quale si faceva torto a suoi coscienziosi travagli od alla rettitudine de' suoi ragionamenti; e con quel-

luíto coll' acqua, e spogliandole così delle particelle terrestri e macerandole in seguito come era

la urbanità di parole che mai suole mancare a coloro che forti della ragione, non sanno rinunziare alla propria dignitade, comecchè vivamente provocati dalle scurilità polemiche, per universale giudizio degl' imparziali ci difese a palmo a palmo e vittoriosamente le proprie opinioni. Non si tacque perciò lo Speranza, e volle dare una *Risposta* alle predette *considerazioni del professore Michele Medici intorno alla tessitura organica delle ossa* — che si lesse alla pagina 314 del XI. Volume de' ridetti *Annali Universali di Medicina*. La quale risposta, benchè incominci con una protesta di aver esso l' animo tranquillo, non sembrò molto atta a persuaderne il lettore. Chiunque avrà letto o vorrà leggere questo scritto, di leggieri sarà persuaso, che ne pur questo mutò minimamente lo stato della quistione, la quale per nostro avviso non potrebbe essere concludentemente decisa, che per nuovi cimenti di abili, ed imparziali sperimentatori. E noi altamente penetrati del rispetto dovuto ai lavori dei due sommi uomini fra i quali pende la lite; persuasi dell' accuratezza somma d' ambidue gli sperimentatori; fermi nella credenza, che i fatti non deggiano mai essere negati, finchè nuovi fatti meglio avverati non ne abbiano provato l' insussistenza, stimiamo meno ardua cosa il poter conciliare fra loro le sentenze dei due pazientissimi e benemeriti indagatori, di quello che il potere pienamente confermar l' una e condannare l' altra, come al signor dottor Speranza sarebbe piaciuto. E vogliam dire, che le maccrazioni dello Scarpa perchè furono più attive, e prolungate di quelle del Medici, valsero non solo a render atte le ossa ad essere svolte ne' strati e ne' varii tessuti de' quali si compongono, ma ben anche a scioglierle nella tela primordiale dalla quale tutto il sistema osseo si produce. E che per converso le maccrazioni istituite dal Medici essendo state meno efficaci, e per la minor copia dell' acido minerale aggiunto all'acqua, e per il minor spazio di tempo cui si estese la immersione, riuscissero tali da permettere all' osservatore di separare le lamine addossate che costituiscono la sostanza ossea, e di rilevare nettamente le svariate guise nelle quali si modifica la primitiva tela fibrosa-cellulare di che tutte le ossa si compongono, e conoscere quale sia lo loro tessitura, e la vera loro organizza-

d' uopo le ridusse nuovamente a quella sostanza tomentosa o reticolare che avea osservata in esse prima dell' ossifficazione (a).

Per quanto adunque assister ci possono il coltello, la macerazione e le lenti, le sostanze animali ed i parenchimi tutti che ne sono composti risultano da un tessuto celluloso e da una copia di vasi o di tubi ramificati dentro di esso: tessuto celluloso che in alcune parti è molle e lasso, in altre fitto e condensato in membrane, altrove zeppo di glutine o di sale terroso, modificato però sempre, insieme colle parti alle quali è unito, in quelle arcane maniere che costituiscono lo specifico organismo: vasi o canali serpeggianti, divisi, ritorti in cento maniere e comunicanti tra loro, i quali conducono o sangue o linfa o' liquori di varia natura. Non parlo de' nervi molti che entrano in questa composizione, perchè la loro presenza quanto sembra importante riguardo alla vita della materia animale, come vedremo in seguito, altrettanto sembra indifferente riguardo alla tessitura; e perchè la sostanza de' nervi, come poc' anzi accennai, altro non presenta ai nostri sensi che cellula-

zione. In fatti accordava il Medici che nelle ossa havvi sempre la presenza del tessuto celluloso, il quale costituisce o tutte, o una porzione delle estremità distendendosi talvolta, ed occupando il cavo midollare (vedi superiormente il 6 risultamento); ed accordò del pari, che la tessitura delle lamine è in alcune ossa fibrosa ed in altre cellulosa (vedi nello stesso luogo il risultamento 4); e d'altronde nè lo Scarpa, nè tampoco il di lui apologista provarono in un modo concludente: che quel tessuto ramoso, celluloso, o reticolato, che al primo avvenne di vedere nelle ossa macerate, quando fosse stato trattato con minore attività di mezzi dissolventi, non fosse riuscito anche sotto le di lui mani organizzato in quelle lamine, nelle quali il Medici fa consistere l' organica tessitura delle ossa (*Nota degli Editori*).

(a) Scarpa Oper. cit.

re e muco, benchè debba supporvisi dentro un travaglio fino e misterioso. La base adunque il fondo la consistenza de' parenchimi animali dipende dal tessuto celluloso unitamente ai principii mucosi, glutinosi, salini o calcari che lo inceppano; e dalle membrane, o dalle fibre o molli o dure che su di esso son fabbricate. L' irrigazione di questo tessuto e la manutenzione de' principii che sono necessarii al composto dipendono dai vasi arteriosi, venosi e linfatici i quali mantengono anche un esteso commercio tra le parti le più lontane tra loro. La vita del solido animale che non dobbiamo ora cercar nel cadavere dipende, come vedremo, dai nervi ai quali è anche appoggiata in massima parte l' armonia del tutt' insieme. La diversità de' liquori de' quali sono ripieni i canali che entrano copiosi nella composizione de' solidi è spesso la causa principale da cui dipendono i diversi colori onde le parti diverse son tinte: e se da tutti i parenchimi animali si potessero affatto smungere i vari liquori onde sono irrigati ed imbevuti, in quella guisa che il muscolo colla macerazione si spoglia perfettamente di sangue, tutti i visceri e tutte la parti prenderebbero i colori che le distinguono conserverebbero solamente la tinta del muco e della fibra cellulosa, e vestirebbero una insipida uniformità.

LEZIONE SECONDA

Del moto de' solidi e de' fluidi animali considerato come carattere della vita.

Le nostre ricerche sono state sin qui limitate al cadavere: ma il cadavere non può darci alcun' idea di quella vita che in lui più non è, o che per altro esser dee lo scopo primario de' nostri studii. Le generali vedute sulla natura e composizione della materia animale delle quali ci siamo sinora occupati hanno avuto l' appoggio della chimica e della notomia. Ma queste scienze, per quanto innanzi si spingano ad indagare la tessitura, l' indole la disposizione de' materiali che formano il corpo e le diverse sue parti, atte non sono però a discuoprirci in che ne consista la vita. Solamente il cadavere può essere a portata de' loro tentativi: il corpo vivente è quasi fuori della loro giurisdizione, perchè appunto in quanto è vivo si sottrae alle leggi generali della materia, e in quanto è vivo non offre subjetto aluno d' indagine al coltello anatomico ed alle lenti. Abbiamo già altra volta osservate, e le vedremo verificarsi ad ogni passo nello studio della macchina animale, le differenze insigni che separano e distinguono tutto ciò che vive dai corpi inorganici e morti. Le leggi alle quali gli uni ubbidiscono sono per la massima parte tanto diverse da quelle alle quali gli altri sono soggetti, che vi ha bisogno d' una fisica tutta propria e ad essi modellata per misurarle.

» Nella natura morta, dice il profondo Reil (*a*),

(*a*) *Memoria sulla forza vitale*. §. IX.

» tutto è incolto deserto immutabile, almeno ne
» seguono cangiamenti languidi e per mezzo di
» cause esterne. I fiumi le valli i piani e le mon-
» tagne giaciono negli stessi luoghi in cui gli
» hanno veduti i nostri avi. All' incontro la natu-
» ra organica si cangia ad ogni momento, ciascun
» individuo segue l' istinto del suo proprio moto
» dal punto della sua origine sino al punto della
» sua morte. Vive si muove esiste cresce genera il
» suo simile e si consuma. Riuscirebbe somma-
» mente maraviglioso se noi potessimo in un sol
» momento osservare fin nell' interno di un animal
» trasparente le battute d' innumerabili vasi il cor-
» so degli umori l' azione degli stimoli il giuoco
» dei muscoli e l' azione dei nervi. E più inte-
» ressante riuscirebbe ancora se arrivassimo a ve-
» dere i non interrotti cangiamenti di tutti questi
» fenomeni e le loro cause, cioè i cangiamenti
» continui delle forze di tutti gli organi eseguite
» dalle loro proprie azioni. La natura organica a-
» dunque s' innalza sulla natura morta per gradi
» sino alla più grande perfezione e ad un ordine
» più nobile ». La materia inorganica è sempre la
stessa in tutti i suoi punti: qualunque particella
di marmo o di ferro esiste come tale anche stacca-
ta dalle altre ed isolata perfettamente: il corpo or-
ganizzato al contrario per ciò stesso che è organiz-
zato esige l' insieme di tutte le sue parti per esi-
stere come tale. Staccatene una parte dal tutto; o
il tutto ne soffre gravemente, se questa parte è molto
interessante o questa almeno divisa dal resto non è
più di alcuna entità, e non forma più un organo.
» La ragione, dice Kant, della maniera d' essere
di ciascuna parte d' un corpo vivente risiede nel
tutt' insieme, mentre nei corpi bruti ciascuna par-
te l' ha in se stessa ». I materiali di un corpo or-
ganico sciolti da que' rapporti e da que' legami
misteriosi che costituiscono l' organizzazione riman-

gono sicuramente coi soli caratteri della materia: la terra l' acqua il fosforo i sali ec. che entrano nella composizione animale sono simili a se medesimi in qualunque loro più piccola particella. Ma questi materiali in quanto disposti e combinati a far parte di un essere organizzato non ponno più riconoscersi per quelli di prima: subentra alla semplice apposizione o aggregazione ciò che chiamasi composto o impasto organico, e le molecole della materia morta ammesse a far parte di questo composto o di questo tutto organizzato acquistano delle proprietà di relazione che le mantengono l' una all' altra soggette.

La materia bruta ed inorganica non ubbidisce che alle forze generali dell' attrazione e dell' affinità che ne tengono riunite le particelle in altrettante masse attaccate alla terra, o a quelle dell' impulso e della proiezione che possono rimuoverle dal loro posto nativo (20).

Questa materia è sempre passiva sempre la stessa suscettibile di aumentarsi per l' esterna apposizione di materie affini, ma non atta a riprodursi essa stessa (*a*). Al contrario la materia vivente è

(20) Ubbidisce eziandio al potere degli elementi così detti incoercibili, e cioè il calorico, la luce, i fluidi elettrico e magnetico, siccome dalla fisica e dalla chimica è dimostrato. (*Nota dell' Editore.*)

(*a*) Buffon *Histoire naturelle des animaux*. Chap. I. Bonnet *Contemplation de la nature* Part. III. Leske *Elementi di storia naturale* Vol. I. Sez. I. A. L. Millin *Elémens d' histoire naturelle* Vol. I. pag. 6. „ Tandis que les solides bruts, dice Cuvier, ne se composent que de molécules polyèdres qui s' attirent par leurs facettes et ne s' écartent que pour se séparer, qu' ils ne se résolvent qu'en un nombre très-borné de substances élémentaires pour nos instrumens, qu'ils ne se forment que de la combinaison de ces substances et de l' agrégation de ces molécules, qu' ils ne croissent que par la justa-position . . . et qu' ils ne se détruisent que lorsque quelque agent mécanique

continuamente agitata da' moti interiori, e quando pure siavi d' uopo, per destarli e mantenerli, dell' impulso di cause esterne, essa risponde però a quest' impulso con un aumento di azione che le leggi dell' elasticità e della meccanica spiegar non saprebbero. Questa macchina vivente agisce reagisce cresce e converte materiali stranieri in sua natura, sente si muove si svolge e si riproduce. Non lascia per altro di pagare assai cari alla natura questi superiori vantaggi. Questa macchina si consuma appunto per ciò che vive, e nel compiere le brillanti funzioni alle quali è preparata segna altrettanti passi verso la sua distruzione; mentre i corpi inorganici, i minerali non avendo i vantaggi d' una esistenza attiva rimangono pressochè immutabili e sfidano i secoli. Quanto diverse adunque non deono essere le leggi, che presiedono a queste due classi di esseri? Quanto differente non sarà il metodo di cui dovremo servirci per iscuoprirle? » Le leggi fisiche, dice opportunamente
» Bichat, sono costanti invariabili, esse non van-
» no soggette ad aumento o a diminuzione. Non
» v' ha caso in cui una pietra graviti più dell' or-
» dinario verso la terra; nè il marmo è giammai
» più elastico del solito. Al contrario ad ogni i-
» stante la sensibilità la contrattilità si alzano si
» abbassano si alterano: esse non sono quasi mai
» le stesse. Ne segue perciò che tutti i fenomeni
» fisici sono costantemente invariabili, che a tut-

vient en séparer les parties, ou quelque agent chymique vient en altérer les combinaisons, les corps organisés ... naissent sur des corps semblables à eux, et ne s' en séparent que lorsque ils sont assez developpés, pour agir par leurs propres forces, s' assimilent continuellement les substances étrangères, et, les intercalant entre leurs molécules, croissent par une force intérieure, périssent enfin par ce principe intérieur et par l' effet même de leur vie„ *Leçons d' anatomie comparée* Tom. I pag. 9. 10.

» te le epoche e sotto tutte le influenze sono gli
» stessi e che si può per conseguenza prevederli
» e calcolarli. Si calcola la caduta de' gravi il mo-
» vimento de' pianeti il corso de' fiumi l' effetto
» della proiezione ec.; e trovatane una volta la
» formola, non si tratta che di farne l' applicazio-
» ne a tutti i casi ..... Al contrario tutte le fun-
» zioni vitali sono sussettibili d' una folla di va-
» rietà. Esse escono frequentemente dal loro grado
» naturale, esse sfuggono ad ogni calcolo: sareb-
» bero necessarie quasi altrettante formole quanti
» sono i casi che si presentano. Non si può nulla
» prevedere nulla predire nulla calcolare ne' lo-
» ro fenomeni: noi non abbiamo sopra essi che
» delle approssimazioni il più delle volte incer-
» te (a).

Ma se le leggi alle quali obbidiscono i corpi inorganici sono pressochè straniere alla fisica della vita, non lo sono meno le altre alle quali soggiace il corpo orgonizzato già morto: e se la fisica generale non può condurci a rilevare le prerogative del corpo vivente, poco il possono ancora la chimica e la notomia, giacchè le loro speculazioni sono limitate ai corpi privati di vita. I solidi animali nel corpo vivente non sono tali soltanto quali li descrive la chimica. Quell' aggregato di principii e di materiali diverso nelle parti diverse che rende ragione al chimico delle differenti qualità esteriori delle varie parti del corpo, quest' aggregato, dissi, è anche dotato di una vita che atto lo rende a produrre le mirabili operazioni che gli appartengono. Essa presiede di più alla composizione medesima ed alla tessitura animale che le sole forze chimiche non produrrebbero; e mantiene anzi continuamente e difende quell' integrità che la

(a) Bichat *Anatomie général. Considerations générales* pag. LII.

chimica sola tenderebbe a distruggere. Senza la vita la preponderante attrazione di certi principii tra loro produrrebbe qua e là delle aggregazioni e delle masse informi; e riunendosi tra di loro le sostanze che più sono affini mancherebbe ben presto ai liquidi quella tempera che li distingue. La forza stessa delle affinità e de' varii agenti esteriori porterebbe in breve la scomposizione e lo scioglimento nel tessuto più profondo de' solidi. Nel cadavere in fatti i principii tutti della sostanza animale lasciati a se stessi soggiacciono ben presto all'influenza di queste chimiche attrazioni, ed i solidi e i liquidi tutti sono ben presto in preda alla putrefazione che ne è il risultato. Ma nell' animale vivente la forza delle affinità rimane o infrenata o delusa: la putrefazione non ha alcun luogo; ed è la vita stessa che nell' assoggettare alle sue leggi i materiali suddetti li sottrae all' influenza degli altri agenti. Questa vita, come già il dissi, non può esser soggetto d' analisi chimica.

Il profondo Reil dà eccezione alla proposizione ammessa da tutti i fisiologi, che la vita assoggetti a se stessa le leggi chimiche e sottragga le sostanze animali alla putrefazione. » Nessuna legge, di» c' egli, può essere alterata nella natura sin che » durano le condizioni sotto le quali si trova. Se » tali condizioni si cambiano, allora rimane al» terata la legge non già nella natura ma nel » nostro intelletto. I corpi animali sono forma» ti da una materia propria, e posseggono per» ciò le proprie leggi d' attrazione elettiva, co» me i corpi nella natura morta che godono pu» re della propria loro attrazione elettiva. Si porta » l' esempio della putrefazione, e si dice che essa » sia una legge naturale delle sostanze animali, » ma che però sia subordinata alla vita. Con tutto » ciò la putrefazione non è che una legge della » sostanza animale morta e non della viva. Per-

» dendosi la vita le parti componenti la materia a-
» nimale diventano forse qua e là cangiate; ma
» durante la vita non ha luogo alcuna sorta di pu-
» trefazione. Dopo la separazione di questo princi-
» pio si cangiano le proprietà del rimanente della
» materia, altresì dunque le di lei leggi chimi-
» che. In tal guisa non mai imputridisce la carne
» morta fino a tanto che si lascia nello spirito di
» vino (*a*). » Questa ingegnosa riflessione di Reil
suppone ciò a cui tende generalmente la di lui
dottrina: che la vitabilità o l'eccitabilità dipenda da
un dato principio il quale unito a quelli della ma-
teria animale formi delle combinazioni particolari,
e dia origine ad un composto di tale natura, che
appunto per le proprie combinazioni ed affinità e-
lettive non possa soggiacere alla putrefazione. » So-
» no forse, dic' egli poco prima, i fenomeni del-
» la vita effetti del complesso delle proprietà della
» materia animale, o si dà forse una materia par-
» ticolare da cui sola dipendano i fenomeni della
» vita, come l' espansibilità di tutti i corpi natu-
» rali dipende dalla materia del calore (*b*)? » Il
dubbio è certamente ingegnoso: sfortunatamente
però è del numero di quelli che non sono di sua
natura suscettibili di soluzione. Almeno, sin che
il corpo è vivo, la fisiologia non ha mezzi per as-
sicurarsi di questo principio vitale come sostanza
sottile aggiunta alla materia; e quando le fibre so-
no morte, la chimica non ne ritrova in esse alcun
indizio. Voi vedrete però nelle lezioni seguenti che
questa sorta di dubbii non interessa molto l' esa-
me dei fenomeni e delle leggi della vita: e mi pa-
re ancora che in qualunque supposizione ciò che
abbiamo di sopra avanzato sia sostenibile. Poco im-
porta in fatti il dire che la vita elude l' influenza

(*a*) Memoria citata §. VIII.
(*b*) Memoria citata §. VII.

delle leggi chimiche ordinarie, o che aggiugne qualche cosa che cambia le condizioni della materia, le combinazioni de' suoi principii, e così esclude la putrefazione. Siccome questo *quid* che si aggiugne non è da potersi sottoporre all' analisi, così rimane vero che la materia vivente in forza di queste particolari combinazioni soggiace a delle leggi che la chimica ordinaria non può misurare, scostandosi così dalla materia morta la quale, tolta la supposta combinazione del principio vitale, rientra sotto il dominio della chimica conosciuta.

Nè meno ai tentativi dell' anatomico questa vita ubbidisce, e l' organizzazione animale durante la vita racchiude in se stessa ben altre proprietà da quelle che l' anatomia ritrova nei visceri di un cadavere. Quest' arte che è pur tanto necessaria a conoscere la struttura delle diverse parti del corpo, e che ci guida a rilevare la disposizione e la figura di un organo, le parti diverse che concorrono a formarlo e l' insieme di queste parti ed i legami onde sono avvinte tra loro e sono col tutto congiunte; quest' arte dissi, non basta neppur essa a svelarci la fonte di quelle forze nelle quali è riposta la vita e dalle quali gli organi stessi acquistano l' attitudine alle loro operazioni. Questi organi del cadavere sono pur dessi che racchiudevan la vita, anzi è in essi che la vita muoveasi, per servirmi dell' espressione del celebre Wilson. L' anatomico ricercandone col coltello le più minute fibrille non ritrova però le orme di quell' essere ch' egli ricerca. Nessun avanzo lasciò la vita di se: sparì essa al momento in cui le molle rimasero inerti ed i movimenti si tacquero; e tacque ogni moto, ogni azione allorchè la vita mancò. Nè pure l' anatomia comparata arriva a sorprender la vita nelle parti di un animale, benchè vivente, assoggettate ai di lei tentativi. Langue la forza vitale sotto le torture e gli sperimenti, e vengono quindi

adulterati que' fenomeni dai quali si potrebbe riconoscerla e misurarla. » In un animale tor-
» mentato da prove dolorose altro non vedesi che
» un quadro disordinato di una vita che soffre.
» Non si presenta, è vero, quell' immobilità e
» quel silenzio che caratterizza un intiero abban-
» dono della vita: ma avvi invece uno stato del
» tutto opposto nel quale il patimento e l' orrore
» non lasciano un momento solo di riposo. Stupi-
» dito dai vincoli che lo stringono, tremante sotto
» il coltello che ne squarcia le carni, l' animale
» non fa il movimento il più leggiero che non
» aumenti le sue angoscie e non raddoppi il suo
» spavento. Tutto il suo corpo è in allarme: le
» sue membra si contraggono e ciascuna fibra si
» solleva all' avvicinarsi del ferro terribile che la
» minaccia (*a*). » Non vi sarà inutile il richiamar questo quadro alla mente quando vedrete qualche anatomico o naturalista tirare delle conseguenze precipitose da simili tentativi, ed argomentare con soverchia sicurezza dai movimenti e dai fenomeni che si osservano negli animali sottoposti al coltello l' andamento e la natura di quelli che competono alla vita in istato naturale. Noi possiamo intanto conchiudere con sicurezza che la vita che noi cerchiamo elude anche questi sforzi e non si lascia sorprendere nel suo stato nativo, ma abbandona le parti di un animale a misura che si inoltrano le ricerche, e si ritira dalle fibre che si mettono allo scoperto gelosa quasi di esservi rinvenuta.

Che se non ci è dato di assoggettare la vita immediatamente alle nostre indagini, onde dovrem noi riconoscerla se non dagli effetti che se ne appalesano nell' animale vivente e sano? Per quale altro mezzo potremo noi fissarne i caratteri e misurarne le leggi se non osservando e calcolando i

(*a*) Dumas Oper. cit. Tom. I. pag. 56.

fenomeni che essa produce? Egli è facilmente di questa ricerca ciò che è stato fin ora dei tentativi per iscuoprire l' essenza delle altre forze della natura. La causa per esempio della gravità giace nascosta ed impenetrabile dentro la natura stessa de' corpi che nè pur conosciamo. Solamente i fenomeni di questa forza ci hanno abilitato a misurarne le leggi. Molti sono i caratteri che distinguono dal cadavere un corpo vivente; ma tutti poi si riducono in ultima analisi ad un solo che è il movimento. Ossia che questo moto sia un semplice effetto ed un prodotto necessario della vita, ossia che in esso la vita consista e sia una cosa stessa con lui (ciò che esamineremo in appresso) egli è certo che pel moto delle parti diverse la vita loro si manifesta, e per esso si distinguono i corpi viventi da quelli che non sono più tali. Nel cadavere tutto è quiete tutto è silenzio: nel corpo vivo tutto è movimento ed azione. Il moto è agli occhi di tutti l' anima della natura, ed è agli occhi stessi del volgo la più parlante la meno equivoca espressione della vita (*a*). Il calore manca sovente e pu-

(*a*) Credo utile di riportare a questo luogo un passo energico dell' illustre Bichat che sembrami molto adatto a rappresentare in grande questo moto come impronta generale delle operazioni della natura. Non è sempre vero che l' eloquenza si sublimi a spese del vero: quando si arriva ad esprimere i concetti con energia, egli è già un segno che gli oggetti sui quali versano si sono penetrati profondamente. » Jetez les yeux sur ce qui vous entoure; portez-les sur les objets les plus éloignés; qu' aidés du télescope ils parcourent les corps qui nagent dans l' espace, ou qu' armés du microscope ils pénétrent dans le monde de ceux que leur petitesse sembloit devoir nous dérober toujours: par-tout vous trouverez d' une parte les proprietés physiques, de l' autre les proprietés vitales mises en action; partout vous verrez les corps inertes graviter les uns sur les autres et s' attirer, les corps vivans graviter aussi, mais de plus sentir et éprouver un mouvement qu' ils ne doivent qu' à eux.

re non manca la vita: manca il senso e pur si vegeta ancora; ma quando manca ogni moto, o la vita è cessata o ne è sospeso almeno ed interrotto ogni esercizio. Egli è pel moto che si accerta la sposa novella di portare nel ventre fecondo la prole desiderata: pel moto giudica palpitante della vita non anche estinta dell' infermo fanciullo; e pel moto un infelice sommerso vien riconosciuto ancor vivo sotto la mano pietosa di chi gli appresta soccorso. Muovonsi e sono messi in azione i solidi e fluidi animali dal primo istante in cui l' azione fecondante del seme chiama a vita i rudimenti primi del feto: seguitano a muoversi e ad agire pel corso intiero della vita senza interruzione; e non cessano da ogni azione sin che qualche infermità o il destino ultimo della decrepitezza non impon fine alla vita insieme ed al movimento.

Per questo moto, per quest' azione vitale che distingue il corpo vivente dal freddo cadavere vengono preservati costantemente i solidi ed i fluidi da quella spontanea dissoluzione a cui gl' invita d' altronde la natura de' loro componenti. A questo moto e a questa perenne azione sono appoggiate le funzioni tutte della macchina; quelle non solo che sono colla vita strettamente congiunte, ma le altre ancora nelle quali esistono i caratteri della vita animale; quelle che servono a riparare il corpo vivente dalle continue sue perdite, e le altre infine che servono a mantenerne la spe-

Ces propriétés sont tellement inhérentes aux uns et aux autres, qu' on ne peut concevoir ces corps sans elles. Elles en constituent l' essence et l' attribut. Exister et en jouir, sont deux choses inséparables pour eux. Supposez qu' ils en soient tout à coup privés: à l' instant tous les phénomènes de la nature cessent, et la matière seule existe. Le chaos n' étoit que la matière sans propriétés; pour créerl' univers, Dieu la doua de gravité, d' élasticité, d' affinité etc. et de plus, une portion eut en partage la sensibilité et la contractilité.

cie. Muovonsi continuamente le arterie ed il cuore, e scorre per questi canali il sangue dal centro della macchina ai canali estremi portando alle fibre più riposte il nutrimento ed il calore. Muovesi costantemente il torace dilatandosi e restringendosi a vicenda, e dentro si allargano e si raccolgono alternativamente i pulmoni, e l' aria che l' animale succhia dall' atmosfera porta dentro di essi un principio vivificante. Si muovono benchè di un oscuro movimento gli organi esterni de' sensi sotto l' urto continuo degli oggetti sensibili, e sicuramente per una qualche sorta di moto i nervi che li mantengono in comunicazione col cervello trasportano al sensorio le ricevute impressioni. Muovonsi i nervi del pari allorchè l' animo commette ad essi il movimento delle membra, e trasportan movendosi gl' impulsi misteriosi della volontà ai muscoli che vi sono subordinati. L' esofago si muove, ricevuti appena gli alimenti che debbe spingere nel ventricolo, e questo pure si agita, e agitati sono gl'intestini da un movimento continuo dal quale dipende in parte la mutazione o la digestione de' cibi. Così si muovono i vasi linfatici succhiando dal cavo di questi visceri il liquore ivi preparato, e muovendosi lo trasportano insino alle vene e lo versano nel torrente della circolazione. Si muovono ed agiscono i visceri tutti allorchè succhiano dal sangue certi determinati liquori: si muovono i loro vasi allorchè questi liquori ne percorrono le vie più riposte acquistandovi diversi gradi di elaborazione e modellandosi al loro particolare organismo: si muovono in fine i loro condotti estremi allorchè questi liquori ne vengono fuori espulsi e determinati ai loro rispettivi destini (*a*).

(*a*) Observo postea, diceva Alfonso Borelli, quod animalium vita in perenni et non interrupto motu consistit: agitantur enim artus et partes omnes solidae fluidae spirituosae, dum corpus move-

Questo moto di cui sono dotati i solidi ed i fluidi del corpo vivente non è in nessuna maniera paragonabile a quello che è il prodotto della proiezione o dell' urto meccanico. La proiezione e l' urto smuovono ed allontanano un corpo da quella quiete a cui la gravità lo confina: ma intanto la quantità di moto del corpo impellente diminuisce e si perde superando la resistenza che l' altro opponeva ad abbandonare il suo posto; e questo che viene forzato a muoversi è tanto più lontano dal restituire il movimento al primo quanto più ubbidisce ai di lui impulsi. Non è così del moto vitale di cui cerchiamo le leggi. I fluidi agiscono continuamente sui solidi e vi destano dei movimenti: i solidi agiscono egualmente sui fluidi e ridonano a loro, per così esprimermi, tutta la pienezza di quel movimento che ne han ricevuto. Gli uni influiscono continuamente sul moto degli altri senza che nè gli uni nè gli altri vi perdano. In poche parole è reciproca la loro influenza siccome ne è costante l' attività, ed a questa mutua influenza è senza dubbio appoggiata tutta l' economia della vita. I vasi mantengono in movimento ed in corso i liquori, e vi producono di più delle importanti mutazioni per le quali essi perdono a poco a poco molte delle qualità native ed altre ne acquistano che sono proprie della sostanza animale. I fluidi cagionano de' movimenti di contrazione nelle pareti de' vasi e risvegliano nelle loro fibre un' attività che languirebbe senza la loro presenza. Le più facili osservazioni ponno convincere i meno avezzi a queste ricerche dell' indicata reciprocazion di azione ne' solidi e ne' fluidi animali. Si apra una

tur, dum cibaria ingerit concoquit chylificat et in sanguinem vertit, dum nutrit et reficit partes deperditas, dum motus sensitivos edit: et in summa nihil stabile in animali, dum vivit, permanet. *De motu animalinm* Cap. VIII. Propositio 116.

rana vivente nella quale, siccome generalmente negli animali a sangue freddo, la vita resiste per qualche tempo ai tentativi anatomici; e la circolazione può comodamente osservarsi, permettendo la trasparenza de' vasi di seguitare coll' occhio il corso del sangue. Si leghi la vena che mette nel cuore e si sospenda così l' ingresso del sangue nella cavità di questo viscere: le pareti del cuore, cacciato innanzi il sangue che contenevano, cessan ben tosto da ogni movimento: si fermano anche dal moto le arterie continue al cuore appena che rimangono vuote di sangue. Sciogliete l' allacciatura, lasciate che il sangue passi di nuovo dalle vene al cuore, dal cuore alle arterie: si riempie di nuovo questo cavo muscolo di sangue e di nuovo si muove: si riempiono le arterie e subito si contraggono oscillano e vivono. Aumentata dopo il pasto e la digestione la quantità de' liquori nel ventricolo negli intestini e ne' vasi linfatici che vanno da essi succhiando la porzione più fina de' cibi stessi; accresciuta quindi ne' vasi sanguigni la copia de' liquori per l' aggiunta di quelli che sonosi al sangue mescolati di fresco, voi vedete il movimento e l' azione del cuore aumentarsi, crescere d'intensità e di frequenza le di lui vibrazioni, e le pulsazioni di tutte le arterie farsi più frequenti e più ardite. Per lo contrario, sminuita in seguito di un salasso la quantità del sangue, si ritardano e languiscono i moti del cuore e delle arterie (21).

(21) L'illustre autore con questa sua proposizione allude evidentemente al caso di un individuo al possesso di una perfetta salute, giacchè ne' casi di pletora sanguigna, ne' quali il moto delle arterie è diminuito o ritardato, è ovvio l' osservare, che una emmissione di sangue anzichè illanguidire e ritardare i moti del cuore e delle arterie, per l' opposito li anima e li rialza, e rende più vivace ed attiva la funzione della circolazione. Questo è un fatto abbastanza frequente per essere alla cognizione di tutti i medici; del quale non è difficile la spiegazione a coloro

perdutane una quantità eccedente in seguito d'una forte emorragia, cessa ogni movimento nel cuore e in tutto il sistema de' vasi, il languore foriero della quiete si estende a tutte le parti del corpo, e ben presto la macchina tutta perde ogni movimento vitale e presenta il riposo della morte (22).

che non ignorano: che il libero e perfetto esercizio delle funzioni dipende da questi tre elementi; 1. stato normale degli apparecchi od organi ne' quali si compiono; 2. grado proporzionale della competente eccitabilità; 3. quantità corrispondente di stimoli. Da tali premesse ne deriva, che tanto dall' eccesso, che dal difetto può derivarne alterazione od impedimento; e che tolto o l' uno o l'altro, esse si rianimano, e si avvalorano. (*Nota degli Editori*)

(22) Anche questa proposizione è verissima, quando la perdita od emorragia sanguigna sia tale, che la rimanente massa del sangue sia così scarsa che più non valga ad attivare l' eccitamento circolatorio; oppure la sottrazione del sangue sia stata così rapida, che non vi fosse tempo bastante, perchè l' eccitabilità vascolare non potesse per le leggi della così detta *reazione organica* esaltarsi, e rendere più validi e sentiti i moti del circolo, come vediamo spesso succedere in seguito delle gravi, ed enormi emorragie (*). Le quali emorragie nostro malgrado alcune fiate noi stessi siamo costretti a creare nel ministero del-

(*) Ho dichiarato io il primo, diceva Tommasini nella terza sua lezione sulla *lenta angioite*, detta a' suoi discepoli nell' anno 1819, che alle gravi emorragie ed ai troppo ripetuti ed abbondanti salassi, può succedere talora anche una vibrazione morbosa di arterie, ed arrivare la frequenza de' polsi al sommo grado, sia per quella che Brown chiamò accumulata eccitabilità, sia perchè l'estrema debolezza rende insoffribile l' uso degli stimoli ordinari per quel sistema: sia infine per quella indotta disarmonia o quella depressione violenta che lo rende inquieto e ne susciti comunque la reazione..... E alcun tempo avanti Gio. Battista Monteggia aveva notato, succedere qualche volta che una notabile ma non eccessiva perdita di sangue, in luogo d' indebolire i polsi, ne accresce anzi la forza, ricordando che Giovanni Hunter aveva già detto: che quando un animale perde una considerabile quantità di sangue il cuore cresce nella frequenza e violenza delle sue pulsazioni. Vedi il §. 368 delle sue *Istituzioni Chirurgiche* Milano presso Maspero e Buocher 1814.

Si mette qualche volta riparo a questo accidente, se si è in tempo di apprestare all' infermo qualche liquore che lo ravvivi, (23) e se si può sostituire

l'arte nostra, più presto che vedere disorganizzato un organo e spenta la vita. Ed allora a mano a mano che profondiamo il sangue vediamo aumentarsi il battito ed il fremito del cuore e de'vasi, in guisa che sembrano voler scoppiare in ogni loro parte; e vediamo del pari aumentarsi la cotenna del sangue a mano a mano che si replicano le sanguigne. Nel quale proposito ci sovviene il caso descritto dal professore Giorgio Regnoli di Forlì in una lettera diretta al professore Michele Medici (Pesaro, presso Annesio Nobili 1824); e molto più poi quello disgraziatissimo da noi veduto del signor canonico Sebastiano Folegati nostro clientolo Centese, il quale perì per un Sinoco nervoso, conseguente a febbre ardentissima occasionata da enorme perdita sanguigna fatta dalla mediana dall' arto destro, per essersi inavvertitamente e durante un sonno profondissimo slegato un recente salasso. Non è certo una esagerazione il dire, che più di sei libbre di sangue furono quelle ch'ei perdè ad un sol tratto in quella malaugurata notte, giacchè il sangue che lo allagava nel letto, trapassò due grossi materassi, ed un voluminoso paglione, e tuttavia fece un cospicuo laghetto sotto le panche. L' acqua coobata di lauro ceraso, gli acidi minerali, e la digitale furono insufficienti a frenare la gagliarda *arteriosità*, che tenne dietro al funestissimo accidente. (*Nota degli Editori.*)

(23) Certo è bene che la prima idea che presentasi alla nostra mente quando siamo invocati in simili casi, dev' essere quella di prestare quelle cose che rianimano l' eccitamento languente per mancanza della debita proporzione di stimolo; ma ove ci piaccia di riflettere come sogliono procedere le cose nei casi di gravi ferite o di grandi operazioni chirurgiche susseguite da vistose emorragie, non so quanto coraggiosamente vorremo dar mano ai liquori eccitanti, ed a quelle cose, che permanentemente esaltano le funzioni vitali. Quindi quando sia pur d'uopo prestar conforto a chi manca per effetto di emorragia, non bisogna dimenticare, che conviene farlo con mano sospesa, e con molta accortezza; e che se pure fia possibile il ristorare una macchina sì fattamente sgominata e pericolante, lo sarà solamente per mezzo de' brodi tenui e facilmente nutritivi, e di quelle sostanze che passivamente concorrono alla riproduzione ed al mantenimento della vita. (*Nota degli Editori*)

al sangue ch' egli ha perduto qualche sostanza atta a rimpiazzarne l' attività. Così in qualche animale che sarebbe morto svenato per l' apertura di una arteria si è arrivato a conservare il movimento e la vita facendo colla trasfusione entrar per le vene tanta copia di sangue quanta per le arterie ne usciva. (24) Il movimento de' solidi è sostenuto adun-

(24) Il dottor Brown nel fascicolo di Aprile dell' Anno 1828 del giornale medico-chirurgico di Edimburgo, dà conto del felice successo di un tentativo di *trasfusione* del sangue da lui praticata in un caso di grave metrorragia. Trattavasi di una puerpera del decimo suo nato, che anche negli altri casi fu soggetta a varie perdite, ma non già tanto minacciose. In quest' ultimo caso, fredde si fecero le estremità, lenta e stertorosa la respirazione, chiuse le palpebre, immobile ed insensibile la pupilla, impercettibili le pulsazioni ai carpi ed alle carotidi. Amministrati alcuni conforti, e tra questi i più energici eccitanti a nulla giovarono, e già apparivano alcuni moti convulsivi che furono temuti i forieri di morte. Non avendo speranza di potere altrimenti salvare questa misera, il dottor Brown s' appigliò a tentare la trasfusione del sangue. Dapprima iniettò sole tredici dramme di sangue per una delle mediane, e non essendo sopravvenuto alcuna sinistra novità, dopo dieci minuti rinnovò l' intezione nella stessa misura. Di tal guisa il polso cominciò a palesarsi nell' arterie radiali, meno lenta ed oscura divenne la respirazione, e meno dilatate apparivano le pupille. Scorsero altri dieci minuti e si praticò la terza injezione, cui tenne dietro un evidente miglioramento, ed un osservabile sviluppo dei polsi, i quali davano in un minuto 120 battute circa. Finalmente anche per la quarta volta fu ripetuta una sì fatta injezione, e l' ammalata ricuperando a poco a poco l' uso de' sensi sembrò essere ridonata alla vita. È cosa degna di essere notata che il dottor Brown dà conto di una violenta reazione, ossia di un forte risalto arterioso, ma le conseguenze di questo non furono nè funeste, nè si opposero al perfetto ristabilimento della paziente, che sì prodigiosamente trionfò della morte da cui tanto da vicino era minacciata. Crescerebbe di molto l' importanza di questo fatto ed il pregio della sua relazione, se il compilatore non avesse trascurato d' indicare la specie d' animale da cui fu tratto il sangue usato in questa operazione. (*Nota degli Editori.*)

que dalla presenza de' liquori che sono contenuti nella loro cavità, ed è proporzionata alla loro influenza l' azione della fibra vitale. Questa è una di quelle deduzioni che si confondono coi fatti stessi tanto sono a loro congiunte. Non è tempo ancora di ricavarne le grandi vedute sulle leggi della vita animale che ci occuperanno in appresso.

In tanto il sangue stesso e gli altri liquori che risvegliano e mantengono il movimento ne' solidi sono essi pure soggetti all' influenza dei solidi stessi; per essi scorrono di un passo veloce dal centro della macchina ai più remoti confini, e da essi ricevono quelle particolari impronte e que' caratteri che li distinguono. Si direbbe (per parlare il linguaggio della fisica generale) che i vasi restituiscono alla massa de' liquori la quantità di moto che loro fu impressa, e che riverberano su di essi quei lampi d' azione che ne ricevettero. Sospeso comunque il movimento ne' vasi, i liquori animali si arrestano. Ferito il cuore o malmesse le parti che sono in rapporto stretto con lui, interrotti gli interni movimenti delle di lui cavità e de' canali arteriosi che gli succedono, cessa il sanguo ben presto da ogni moto e si ferma stagnante dove il chiamano le leggi della gravità e la tendenza al rappigliamento. Per lo contrario, accresciuta ne' suddetti animali a sangue freddo l' attività de' vasi arteriosi, rese più vive le loro vibrazioni per mezzo di qualche stimolo appropriato, si veggono a traverso le tonache di questi condotti le rosseggianti onde sanguigne accelerare il loro movimento e sostenersi o scemare in ragione della sussistente o diminuita energia dell' animale. Da una vena tagliata cerca il flebotomista di trarre il sangue con maggiore speditezza strofinando il braccio in maniera che ne venga accresciuta l' azione de' solidi e l' oscillazione de' vasi; e l' arco infatti che descrive lo zampillo del sangue è in proporzione di quest' accresciuta attività.

Sussistendo il vigor della macchina, conservandosi ferma l' attività nelle fibre e ne' vasi del fegato delle mammelle degl' intestini i particolari umori che appartengono a questi organi, scorrono speditamente i sentieri che son loro prescritti e vengono spinti senza interruzione ai loro rispettivi destini. Al contrario languendo le forze del sistema ed affievolita in conseguenza l' energia de' vasi in questi visceri, come accade in seguito d' un deprimente patema, la bile ed il latte si soffermano talvolta o si rallentano ne' loro condotti, e tolta per una paralisi l'energia alle fibre degli intestini o della vescica, si soffermano nelle loro cavità le feci e le urine e non sono se non per gli sforzi dell' arte espulse dal corpo.

Per ciò poi che riguarda i diversi caratteri che competono ai liquori animali, essi dipendono talmente dal moto e dall' azione de' solidi, che ciò che chiamasi *elaborazione*, *crasi*, *animalizzazione* di questi liquidi può del tutto considerarsene come un prodotto. Se gli alimenti sono mutati dentro il ventricolo e se essi perdono le qualità della sostanza vegetabile diventando *chilo*, ciò dipende in maniera dall' azione del ventricolo stesso e degli intestini che, infievolita la loro attività, questo processo rimane a proporzione imperfetto. Se il chilo passando da' vasi linfatici nel sangue diventa sangue egli stesso, questo cangiamento, comunque succeda, è proporzionato all' influenza dell' azione vascolare. Se il sangue è dotato di certi determinati caratteri, rubore densità porzion di principii ec.; questa sua costituzione non può derivarsi d' altronde che dall' influenza del sistema de' solidi e dall' energia e dal movimento de' vasi. Quel sangue stesso che voi in un uomo esercitato e robusto ritrovate di color vivo e di tale densità che ne rende sollecito il rappigliamento, questo stesso sangue in una sedentaria fanciulla in una clorotica

le di cui arterie battono languidamente trovasi pallido poco lavorato e difficile a rappigliarsi. Procurate in qualche maniera di risvegliare ne' di lei solidi maggior movimento, costringetela ad un graduato esercizio, prescrivetele l' uso di alimenti e di farmachi corroboranti che atti sieno a ravvivare il movimento e l' azione ne' vasi, il di lei sangue verrà lavorato di più e prenderà quei caratteri che sono il prodotto e l' indizio della robustezza. Se questa robustezza nelle fibre e ne' vasi, se questa energia di movimenti si fa morbosamente eccessiva, come in un' ardita infiammazione durante la quale i polsi vibrano con forza e vivacità sorprendente, il sangue stesso acquista un colore più carico, diventa più denso e si copre estratto dalla vena di una crassa e resistente cotenna. Se si infiammi una glandola e i vasi agiscano in essa con soverchia energia, la linfa ed il muco che sono travagliati dentro il tessuto della medesima prendono delle impronte morbose ed acquistano una densità ed un colore che pria non avevano. Così in una piaga dipendente da causa esterna e locale veggono i chirurghi cangiarsi l'indole della marcia che ivi lavorasi a misura che si accresce col soccorso degli stimoli e si rende più viva l'azione delle fibre. I solidi adunque le fibre i vasi in una maniera veramente a noi sconosciuta agiscono di continuo sopra quei fluidi de' quali essi stessi sostengon l'azione; e questo agir mutuo, questa reciproca ed equilibrata influenza (*a*) è uno de' principali caratteri del mo-

(*a*) „ Les solides, les fluides et les forces vitales *agissent et réagissent* perpétuellement les uns contre les autres dans le corps humain vivant. Les fluides agissent en stimulant les solides: ceux-ci en vertu de la force vitale dont ils sont doués, ressentent cette action, et réagissent contre elle. Ces alternatives d' action et de réaction, ces mouvemens opposés se balancent dans un état d' *équilibre* précis „. Blumenbach. *Institutions physiologiques* pag. 29.

vimento di cui son forniti i solidi ed i fluidi animali.

I fluidi non percorrono la lunghezza de' vasi ne' quali son contenuti se i vasi stessi non si muovono e non si contraggono: il corso loro dipende adunque precisamente dal moto de' solidi che loro viene impresso. Dei vasi non è così: il lor movimento la lor contrazione non è figlia del movimento o dell' urto de' liquidi i quali da principio, almeno quando i solidi sono ancora tranquilli, si possono supporre in istato di quiete, giacchè non potrebbero essi avere un movimento che non hanno per anche ricevuto. L' osservazione giustifica questo ragionamento, poichè non dipende già dall' urto de' cibi e delle bevande il moto del ventricolo cui basta a risvegliare talvolta vivissimo e straordinario anche il semplice tocco di queste sostanze (*a*). Non dipende dall' urto meccanico dell' urina contro le pareti della vescica se queste si contraggono e la espellono per l' uretra; giacchè l' urina vi si raccoglie insensibilmeute e placidamente, ed un momento prima che si effettui la contrazione trovavasi stagnante e senza movimento nel fondo della vescica. Non dipende dall' impulso o dall' urto del sangue ne' vasi arteriosi e nel cuore il movimento che il sangue stesso vi imprime; giac-

(*a*) „ Guttulae etenim vis, così si esprime De Sauvages, rimam glottidis partim obturantis nil aliud est quam illius pondus, adeoque infinite parva respectu vis vivae totius pectoris ad tussim excitandam necessariae: moles enim pectoris imo corporis in tussi sat velociter concutitur, estque pluribus millionibus major pondere guttulae: jam vero si moles guttulae per velocitatem suam initialem multiplicetur atque conferatur moli totius machinae concussae per suam velocitatem multiplicatae, immensa certe est disparitas: ergo impossibile est a mole guttulae hanc succussionem corporis fieri. Certissimum siquidem est in mechanica pondus per machinam motum et in suam velocitatem ductum nunquam esse majus mole movente in suam velocitatem ducta.„ *Nosolog. method. Prolegomen.* § 271.

chè nel cuore delle rane e di qualunque animale non è già necessario un impulso, ma basta il semplice tocco di qualche sostanza pungente o irritante a risvegliare i movimenti di contrazione nelle di lui fibre. Quale è dunque la causa ammirabile per cui senza impulso si genera questo moto contro le leggi della meccanica conosciuta? Cos' è ciò che rende le fibre i solidi i vasi di un animale suscettibili di mettersi in movimento ed in azione al semplice tocco de' liquidi o di altri stimoli idonei? Nel recente cadavere hannovi ancora i fluidi contenuti ed i vasi che li contengono, nè perciò vi ha moto alcuno nè alcuna reciproca azione tra essi. Pochi momenti dopo che la vita è cessata il cadavere conserva ancora tutto l' apparato dell' organizzazione: la materia animale vi forma ancora e cuore e arterie e vene comunicanti tra loro e ripiene di sangue, nè i componenti hanno sentito ancora l'invito delle affinità che gli obbligheranno a disunirsi. Il pulmone è ancora aperto all' aria atmosferica, l' orecchio alle vibrazioni sonore, la cavità delle narici ai vapori odoriferi: ma il sangue tocca in vano le fibre del cuore e delle arterie: in vano l' aria ed i vapori penetrano nelle cavità: non sentono le fibre la presenza di questi agenti, e un ferreo sonno le mantien sorde a qualunque impressione. D' onde dovremo noi dunque derivare tanta differenza tra il cadavere ed il corpo vivente? Da che dipende che i solidi del corpo vivo capaci sieno di concepir movimento e di risentire movendosi l' impressione dei varii agenti che li circondano? Egli è lo stesso che ricercare in che consista l' *attitudine alla vita*.

LEZIONE TERZA

Della vitalità ossia attitudine a vivere.

Noi siamo così avvezzi a non vedere la cagion prima di molti fenomeni della natura, che per noi i fenomeni stessi si confondon sovente colle forze dalle quali dipendono. Abituati a non oltrepassare quel misterioso confine che separa gli effetti dalle molle segrete che li producono, ci troviamo spesso contenti d' avere scoperto un fenomeno di più e lo mettiam quasi nel posto di quella causa a cui i nostri sensi non giungono. Se questa riflessione è suscettibile mai d' alcuna applicazione in fisica in fisiologia ed in patologia, essa lo è sicuramente nelle ricerche sul principio vitale. Noi siamo ancora molto lontani dal conoscere questo principio nella sua essenza: e siccome confondiamo facilmente gli effetti della vita colla vita medesima così l' *attitudine a vivere*, che è anch' essa un prodotto (25), tiene luogo per noi di quel-

(25) Lo stimabilissimo signor dottor Maurizio Buffalini, censurando ne' suoi *Elementi di Patologia analitica* (vedi la pagina 54 della terza edizione) gli altrui sistemi di medicina, e più particolarmente quelli de' *vitalisti*, volendosi far strada a dare gran luce ed importanza al suo principio del *misto organico*, rimprovera ad essi di essersi fermati a considerare il *moto organico* come la origine di tutti i fenomeni e di tutte le funzioni della vita. Il che viene espresso molto chiaramente dalle seguenti parole: *tutt' i vitalisti arrestando le loro considerazioni al solo moto vitale non hanno compita l' analisi de' fenomeni organici, ed hanno posto per prima cagione quello che è pur anche un effetto, e nella catena de' fenomeni organici tenuto in conto di primo anello, quello che è ancora intermedio*. Male a proposito si dà questa taccia al chia-

l' arcano principio da cui dipende. Questa vitalità questa disposizione quest' attitudine a vivere, che cessò affatto in un corpo allorchè divenne cadavere, in qual senso dovrà ella intendersi e dentro quai termini almeno, se dato non è di penetrarla nella sua natura? Questa causa ammirabile per cui la fibra nel corpo vivo risente l' azione degli agenti esterni ed interni, del calore, de' cibi, del sangue ec. e per cui i vasi o le cavità al loro semplice tocco si muovono e si contraggono quali rapporti ha essa? a quali leggi ubbidisce? a quali parti è particolarmente attaccata? È dessa propriamente una materia un principio nascosto entro il tessuto di quelle fibre animali che noi arriviamo a scomporre; o è piuttosto una maniera d' esistere della stessa materia animale dipendente dalla di lei specifica organizzazione? Queste ricerche hanno stancata in diversi tempi la vista de' più illustri fisiologi, e la loro difficoltà ha costretto i più elevati ingegni a desisterne o a discendere a delle ipotesi e a delle congetture che il filosofo non saprebbe adottare.

L' immaginoso Van-Helmont ed il profondo Ernesto Stahal sorpresi dal moto non interrotto de'

rissimo Tommasini, e così molto verisimilmente a tutti gli altri che sotto il nome di vitalisti mettonsi a mazzo con lui, giacchè tale errore non può essere imputato a chi la discorre in questa guisa. Noi siamo ancora molto lontani dal conoscere questo principio nella sua essenza: e siccome confondiamo facilmente gli effetti della vita colla vita medesima così *l' attitudine a vivere che è anch' essa un prodotto*, tiene luogo per noi di quell' arcano principio da cui dipende. Che se esso Tommasini, e quelli che voglionsi comprendere sotto il nome di vitalisti sonosi fermati alla considerazione del moto, ciò lo hanno fatto, perchè avevano conosciuto l' oziosità di più trascendentali ricerche, e non già perchè ignorassero, che spingendo più avanti l' analisi s' arriva ad apprezzare *la materia, la forma di lei* e la di lei *composizione e mistione organica,* e quindi a tenere per collegata colle condizioni organiche la forza vitale od *eccitabilità,* che vogliamo denominarla. (*Nota degli editori.*)

solidi e de' fluidi animali, e non potendo assoggettare le operazioni della materia vivente nè alle leggi della chimica nè a quelle della meccanica, imaginarono un principio attivo ed intelligente paragonabile all' anima che agisce nel corpo per de' fini preveduti, che regolasse la formazione degli organi e ne dirigesse i movimenti al ben essere dell' animale (*a*). Secondo questi fisiologi le funzioni non solo dell' animo ma le vitali ancora, il moto p. e. del cuore del ventricolo degli intestini dipendevano da questo potente principio che non ignorava azione alcuna o de' solidi o de' fluidi animali e ne economizzava in certa maniera i gradi diversi. Questo principio che fu da Stahl confuso coll' anima e nominato *Archeo* da Van-Helmont rinovò in qualche maniera le antiche distinzioni di Platone dell' anima ragionevole collocata nel cervello e della irragionevole sparsa pel corpo umano, e restituì sotto diverso aspetto alle scuole le qualità occulte di Aristotele e le forze digerenti nutritive ed assimilatrici di Scaligero (*b*). E per quanto diversi colori si

(*a*) Georg. Ernest. Stahl. *Teoria medica vera*. Part. I. *De vita et sanitate* Joan. Bapt. Van-Helmont Opera.

(*b*) Dall' anima ragionevole pensava Platone che dipendesse la riflessione e l' intelletto, dall' irragionevole il movimento e la vita. Questa ha il suo centro nel torace; sparsa però in tutti i punti della macchina appetisce i cibi e le bevande e quanto può essere necessario alla conservazione dell' animale Plat. Ot. *Thimaeus vel Natura*. Ved. anche Le Gendre *Traité de l' opinion* T. II. III. Aristotele ammise delle facoltà occulte inerenti a ciascun organo e capaci di dirigerne le funzioni. Scaligero così si esprimeva « Anima sibi fabricat dentes cornua ad vi» tam tuendam, iisque utitur, et scit quo sit utendum mo» do. Qui animam fecit, eam praeceptis ornavit, quae per» tinent ad unionem suam cum corpore conservandam. Ejus i» taque studiosa movet cor, coquit in ventriculo, recoquit in » jecore, perficit in venis, digerit in membra, mutat in corpus. » Ecco, dice Barthez, lo *stalianismo* prima di Stahl. Barth. *Noueaux élémens de la science de l' homme* Chap. I.

sieno dati a quest' ipotesi che ha in seguito ritenuto il nome di *staliana*, essa ha giuocato sempre d' intorno ad un essere attivo che diffonda la sua energia a tutte le parti del corpo vivente: ha supposto sempre un principio non riconoscibile se non dagli effetti che se ne osservano nel corpo vivente, un' azione riducibile in qualche maniera ad un senso più o meno espresso delle parti tutte del corpo. Se voi sottraete da quest' ipotesi l' influenza dell' animo a cui non è sicuramente soggetto il moto del cuore, delle arterie, degl' intestini: se voi sostituite alle parole poco filosofiche di quei tempi le espressioni più giuste della moderna fisiologia, troverete, s' io non erro, riprodotta cento volte la medesima idea; e vedrete non pochi punti di analogia tra le antiche opinioni e molte moderne congetture dettate tutte dalla necessità di dare un nome a cose che non si ponno conoscere, per così esprimermi, nel loro interno, e delle quali rilevar non si possono se non gli esteriori prodotti. Intanto l' influenza di questo o principio animale o archeo fu creduta così estesa che ad esso tutti i fenomeni si attribuirono della vita e della malattia: ad esso i movimenti o naturali o straordinarii del cuore, de' vasi, del ventricolo, e ad esso in fine l' allarme di tutto il sistema vivente per l' applicazione degli stimoli intollerabili e de' veleni (a). Ipocrate con maggiore circospezione e grandezza avrebbe chiamato questo principio *natura*, sicoome quegli che ripeteva dall' attività e dall' ordine della medesima la rigenerazione delle parti recise, il vomito di un veleno ed ogni sconcerto che succeda all' azione delle potenze morbose. Ma troppo è facile il tenersi così lontani da ogni questione, ed il coprire col nome grande di *natura* le oscure ca-

(a) Ved. Fabre *Essais sur différens points de Physiologie et Pathologie* pag. 60.

gioni di ogni fenomeno animale. Il fisiologo è costretto a ricercare sin dove è possibile di quai mezzi e di qual meccanismo la natura si serva a produrre i maravigliosi fenomeni della vita.

Attaccati ai principii della meccanica dell' idrostatica e dell' idraulica Bellini, Hales, Boerhaave, Hamberger si avvisarono di spiegare i movimenti degli organi animali per questi principii medesimi; e tutto riducendo nella macchina vivente a molle ad elastri a siringhe a canali a pesi a leve ec. sottoposero le funzioni della vita a quegli stessi calcoli de' quali la meccanica e l' idraulica sono suscettibili, e le misurarono dietro quelle leggi medesime che preseggono al corso delle acque ne' fiumi ed all' elevazione dei pesi. Così fu spiegato il moto del cuore de' muscoli per un supposto gonfiamento e turgescenza delle cave lor fibre: le alternative di questo movimento si ripeterono da un sognato antagonismo tra le diverse parti di quest' organo: il circolo intiero del sangue dalla forza impellente del cuore come da una potentissima macchina atta a superare le più valide resistenze. Fu ragguagliato il corso de' fluidi ne' vasi loro crescenti o decrescenti di diametro alla velocità delle acque ne' canali ampi o ristretti; e fu derivata la reazione delle fibre e de' vasi all' applicazion degli stimoli dalla elasticità delle fibre: come se il corso del sangue nel corpo vivente seguitasse sempre le leggi della propria gravità o del declive de' vasi: come se l' elasticità risedesse ad un grado molto significante ne' solidi animali: quasi che vi fosse proporzione tra l' azione meccanica di ciò che agisce sulle fibre ed i movimenti vivacissimi che vengono in esse risvegliati: e come se in fine l'elasticità di un organo qualunque potesse spiegare in qualche maniera la propagazione simpatica de' suoi movimenti ad altre parti lontane da lui colle quali non comunica per altro mezzo che per dei

filamenti nervosi molli teneri inelastici. Che se pur si volesse tirare un velo su questi gravissimi assurdi, sarebbe d' uopo per altro determinare il motore primario di queste molle : sarebbe d' uopo che l' azione di questo motore e degli ordigni che si muovono in conseguenza fosse costante ed invariabile per poterla misurare: sarebbero necessari in fine alcuni dati sicuri per poter costruire sopra di essi de' calcoli e de' teoremi. Questi assurdi della scuola meccanica si mostrano immediatamente a chi è dotato di qualche buon senso così privi di appoggio, che saremmo tentati di non esaminarli nemmeno se non ci costringessero a farlo gli sforzi ingegnosi e grandi di Borelli particolarmente e di Bellini di Hales di Boerhaave e di Keil (*a*). È sorprendente a dir vero che uomini di tanto genio si sieno lusingati di poter innalzare all' evidenza matematica la spiegazione de' movimenti vitali. Sorprendono i travagli immensi del profondo Borelli che quantunque si credesse in necessità di ricercare nell' anima il primo ed il costante motore della macchina vivente (*b*); si avvisò ciò nulla ostante di assoggettarne al calcolo le operazioni. E non si leggono senza ammirarle le acute dissertazioni dell' illustre De Sauvages sulla teoria dell' infiammazione e della febbre (*c*), nelle quali abbatte vittoriosamente la dottrina de'

(*a*) Ved. Joan. Alphons. Borelli *de motu animalium* Laurent. Bellini *de motu cordis*. Hales *Hémastatique des animaux traduite de l' anglais* par Sauvages. Boerhaave *de usu ratiocinii mechanici in medicina*. Keil *de motu musculorum*.

(*b*) „ Nemo dubitat, quod praeter organa summa arte in animali praeparata, datur quoque causa motiva impetum faciens; et haec est spiritus qui intus alit, et infusus per omnes artus molem corporis animalis agitat „. Borelli oper. cit. Cap. VIII. Proposit. CXVI.

(*c*) *Dissertations de médecine ajoutées à l'Hémastatique de Hales* par De Sauvages.

fisiologi meccanici ed idraulici dietro i loro stessi principii, non lasciando però di raccomandare egli medesimo il linguaggio matematico ed il rigore geometrico negli studii e nelle ricerche della fisiologia e della medicina (a) A me sembra però che di un corpo qualunque non si possano assoggettare al calcolo se non quei rapporti e quelle proprietà che sono fisse ed immutabili, o le mutazioni delle quali seguono fisse ed immutabili leggi. Ma le operazioni della macchina vivente vanno soggette ad infinite ed inassegnabili variazioni; ed i fenomeni sui quali versa la fisiologia sono troppo complicati ed incerti, perchè il rigore e l'esattezza matematica possano sottometterli. Se non altro, l'azione delle potenze esteriori che cangia ad ogni istante, i patemi che si insinuano inosservati a turbare la misura e l'equilibrio delle forze vitali, l'età che porta un sordo ma importante cangiamento in tutta la macchina sarebbero altrettanti ostacoli alla sicurezza de' calcoli. Sopra tutto vi si opporrebbe il temperamento che è diverso in tutti gli uomini e si può dire specifico in ciascuno degli individui, e di cui non si possono assegnare i limiti i modi e le differenze.

L'impossibilità d'intendere i movimenti della fibra vivente dietro le leggi della meccanica e dell'idrostatica costrinse non pochi fisiologi a ritentarne la spiegazione per mezzo del principio animale, dando però alla teoria staliana un gusto più raffinato e più seducente: altri a cercarla nel particolare meccanismo e nella specifica organizzazione del solido vivo. Alla testa dei primi che io chiamo riformatori dello stalianismo si può mettere De Sauvages il quale credè indispensabile a spiegare le operazioni della fibra vivente o il supporre un mo-

(a) Vedi. De Sauvages préface à la dissertation sur la *théorie de l'inflammation*.

tore ignoto o il ricorrere all' influenza dell' animo, ricalcando così le orme già indicatevi di Alfonso Borelli (*a*). Per ciò stesso che nel corpo animale abbiamo un moto perpetuo di cui nessuna macchina può offerire l' abbozzo : per ciò che il sangue muove il cuore con quella forza stessa colla quale vien mosso da lui : per ciò che il sangue non ritarda il suo moto ad onta degli ostacoli infiniti che incontra nelle anguste vie della circolazione, e ritorna dopo averli le cento volte superati sempre di egual passo a percorrere le medesime vie: per queste forti ragioni che si oppongono ad ogni meccanica legge trovossi inclinato il fisiologo di Montpellier ad attribuire la perennità de' movimenti suddetti all' animo, a quell' attivo principio che distingue l' animale vivente dal cadavere, e che può essere origine di moti costanti regolati e diretti alla conservazione dell' individuo. » Il nostro proprio » senso (diceva egli ripetendo le parole stesse del » profondo matematico napoletano) ci dimostra che » il principio e la causa efficiente del moto negli » animali è l' anima. Nessuno può ignorarlo, giac» chè gli animali vivono per mezzo dell' anima e » durante la vita il moto in essi è costante, e ces» sando l' anima di agire, la macchina rimane » all' istante inerte ed immobile (*b*) ». Perchè non distinse quest' uomo illustre le funzioni che dipendono dall' animo stesso da què movimenti che sono tutti della fibra e sui quali l' animo non ha la minima influenza ? Perchè ignorò egli che la fibra mu-

(*a*) Vedi De Sauvages. Prefazione citata.

(*b*) „ Sensus evidentia ostendit, quod principium et causa effectiva motus animalium sit anima. Id nemo profecto ignorat, quum animalia per animam vivant, et durante vita, motus in ipsis perseveret, et non amplius anima operante, machina animalis omnino iners et immobilis relinquatur. „ Borelli *de motu animalium* lib. I. Cap. I.

scolare si muove sotto l' azione degli stimoli anche nel cadavere, e che il cuore si contrae e si risente degli stimoli stessi anche staccato dal torace e da ogni comunicazione col cervello?

Non lo ignorava per altro il chiarissimo Roberto Whytt; che anzi nel ricercare a se medesimo la causa per cui continuano i movimenti muscolari anche dopo la morte, espone una lunga serie di osservazioni proprie e d' altrui fatte su molti animali a sangue caldo egualmente come a sangue freddo, riguardanti appunto le contrazioni e gli sbalzi del cuore degl' intestini e di altri muscoli al semplice tocco o di un ago o di acqua calda o di una sostanza irritante qualunque siasi (*a*). Non ignorava egli che il cuore stesso dell' uomo ha la medesima attitudine a contraersi ed a muoversi qualche tempo dopo la morte, e rammenta a questo proposito gli sbalzi del cuore gettato sui carboni accesi di cui parla Bacone di Verulamio (*b*). E pure non seppe prescindere dall' influenza dell' animo ne' movimenti della fibra viva; e cercò colla forza d' una vivace dicitura di provare dipendenti da questo principio senziente anche i movimenti involontarii e fisici degli animali. Non altrimenti il chiarissimo Felice Fontana cercò di spiegare i movimenti dell' iride sotto l' azion della luce, la scossa dello sternuto per uno stimolo applicato alle narici ed altri movimenti di questa fatta, per mezzo dell' azione dell' animo e della volontà (*c*). Non altrimenti l' illustre Platner nelle sue quistioni fisiologiche tenta ogni mezzo per dimostrare l' influenza dell' animo sui movimenti del cuore e della fibra irritabile, opponendo il più raffinato sta-

(*a*) *Traité des maladies des nerfs* par Robert Whytt traduction de l' anglais Tom I. chap. XIV.

(*b*) Whytt luog. cit. cap. cit. n. 21.

(*c*) Ved. Fontana *Dei moti dell' iride*. Cap. III.

lianismo alla dottrina Halleriana sull' irritabilità (*a*). Quando cadrà in acconcio di parlare particolarmente dei moti del torace e del cuore, dello stringimento della pupilla e dello sternuto, esamineremo ancora gli argomenti più ingegnosi in favore dell' influenza dell' animo su queste operazioni addotti da Fontana e da Platner. A voi basti per ora di sentire l' insussistenza e l' assurdità dell' ipotesi staliana comunque vestita seducentemente da Whytt e dai moderni fisiologi. Nella loro opinione l' animo principio senziente ed attivo opera incessantemente per mezzo de' nervi il movimento degli organi vitali, aumentandolo e moderandolo secondo che il ben essere dell' animale e la necessità d' allontanare stimoli insopportabili lo esige. Uno stimolo quindi cagiona la contrazione anche di parti alle quali non è immediatamente applicato, purchè il principio senziente ne venga affetto e purchè venga risvegliata la di lui attività sul sistema nervoso. Solleticata una parte, molte altre o vicine o lontane da essa si muovono senza essere solleticate; e se un piede sia offeso da uno spruzzo di acqua bollente, la gamba tutta e la coscia si contraggono e si ritirano. Bisogna ricorrere, dicono essi, a questo principio senziente ed attivo che risentitosi dello stimolo determina a movimenti straordinari non solamente la parte stimolata ma anche le più lontane che influir possano a riparare i danni che lo stimolo arreca. Il risentimento e l' azione di questo attivo principio spiega que' fenomeni che nessuna forza organica della fibra potrebbe dilucidare. Il cuore e le arterie dietro questi principii non sono per altra cagione messi in moto dal sangue, il ventricolo non lo è dal cibo o da un veleno, la pupilla dalla luce, il diafragma da un irritamento alle narici, se non perchè

(*a*) Ernest Platner *Quaestionum phisiologicar.* lib. I:

l'animo risentendo per mezzo de' nervi l' impressione di questi stimoli, determina la sua azione verso la parte irritata (*a*) e vi eccita de' movimenti diretti secondo le circostanze a conservare l' integrità delle funzioni. Così se in una parte qualunque per l' applicazione di un forte stimolo, per l' inserzione di un corpo pungente veggiamo risvegliarsi de' gagliardi movimenti d' infiammazione, dipende il fenomeno dalla risvegliata attività animale e dalla influenza di questo principio sui vasi e sulle fibre di tutte le parti. Così cangiate in qualche maniera d' aspetto vennero richiamate dalle ceneri le antiche forze conservatrici e l' oscuro impero del diffuso principio animale.

Ma quale sarebbe ella mai e a quali caratteri riconoscibile questa forza dell' animo distinta affatto dalla percezione e dalla volontà? Quale questa maniera d' agire di cui l' animo stesso non avesse quel senso interiore che ne caratterizza le operazioni? Come muoverebbe l' anima il cuore senza sentire di muoverlo; e come aumenterebbe in una febbre gagliarda o in un' infiammazione a danno di tutto il corpo i movimenti del cuore e delle arterie, incapace di diminuirgli a suo talento ed a vantaggio dell' animale? Che i muscoli di una gamba irritata dal fuoco si contraggano e che tutte le parti violentate dagli stimoli si mettano in allarme anche per l' influenza dell' animo e della volontà, non è cosa che ammetta alcun dubbio. Incapaci di tollerare tranquillamente uno stimolo atroce, e costretti ordinariamente a ritirare una parte che ne sia attaccata, sentiamo però di ritirarla noi stessi per l' influenza di ciò che chiamasi determinazione della volontà; siccome al contrario opponendo alle voci del dolore una fermezza difficilmente imitabile sentì Scevola di tener ferma egli stesso la

(*a*) Whytt *Maladies des nerfs* Tom. I. pag. 179. Paris 1777.

mano ferocemente punita sugli ardenti carboni. Ma tra i muscoli soggetti senza equivoco alla volontà, ed il cuore le arterie il ventricolo qual paragone potrebbe istituire il filosofo? Quale somiglianza tra i movimenti e le contrazioni dell' esteriore musculatura che noi regoliamo a nostro talento, che il piacere e il dolore ci invita o ci sforza a rallentare o ad accrescere, e gl' interni moti de' varii condotti irritati da differenti liquori e le non interrotte oscillazioni delle ultime e più minute fibrille che note a noi non sarebbero senza il soccorso dell' anatomica osservazione? Invano oppone il fisiologo inglese la forza dell' abitudine che toglie a noi la coscienza anche di quei movimenti che sicuramente dipendono dall' animo e dalla volontà: quali sono i moti delle palpebre che non oziano giammai e quelli della mano e delle dita che un esperto suonatore alterna e raddoppia senza saperlo. Ma almeno di questi moti noi siamo consci quando il vogliamo: almeno non oltrepassano essi la misura ordinaria senza che noi sentiamo di concorrervi coll' azione della volontà: almeno le contrazioni gagliarde e raddoppiate del cuore e delle arterie al cominciar di una febbre e i palpiti non usati in conseguenza d'improvviso patema dovrebbero essere dall' anima avvisati, quando pur si volesse concedere che l' abitudine ci togliesse il sentimento dei ritmi ordinari.

Vanno poi a mio avviso molto più lontani dal vero gli Staliani allor che guardano nelle contrazioni muscolari prodotte dall' applicazione d' uno stimolo l' opera di un principio intelligente e provido che dirige alla parte irritata i suoi sforzi per allontanarne gli agenti che la minacciano. Sedotti dalla favorevole spiegazione che i loro principii presentano del movimento accresciuto del ventricolo o del vomito in seguito di un veleno dimenticano una folla di fenomeni che accuserebbero d' imperi-

zia e d' inavvedutezza questo principio regolatore. Perchè all' applicazione di uno stimolo insopportabile ai bassi intestini in una colica metterebbe l' animo in agitazione la vescica il ventricolo e gli arti inferiori? Perchè in seguito di uno sconcerto all' utero o di una ferita ad un tendine metterebbe egli un inutile anzi un pernicioso sconvolgimento in tutto il sistema nervoso e in tutti gli organi della macchina rovesciando l' ordine de' pacati loro movimenti? Qual fine o qual vantaggio si proporrebbe egli mai? Qualunque ella siasi l' oscura cagione de' movimenti dal punto irritato propagati alle parti più lontane del corpo, egli è forza cercarla nel tessuto stesso e nella struttura delle parti; ed è certo che l' anima o il principio senziente non può in verun conto esserne accusato.

Ma ciò che atterra vittoriosamente qualunque principio staliano è l' osservazione tranquilla de' fenomeni che succedono per l' applicazione dello stimolo in parti separate da qualunque relazione col cervello e col sensorio: in corpi che non sono suscettibili di movimento volontario, e i quali per ciò stesso sono fuori di quella linea entro la quale sono circoscritti i caratteri dell' *animalità*. L' osservazione è sempre quella maestra a cui cedono le ipotesi e le congetture, e quando essa parla l' ingegno è costretto a desistere da ogni ardita pretesa. Mostrasi manifesta la contrazione anche ne' vegetabili al tocco di qualche sostanza irritante, come le più accurate sperienze hanno dimostrato ai naturalisti e come mostrano anche all' occhio del volgo i fenomeni della sensitiva e della dionea. E quando pur non vogliate con Anassagora e Talete attribuire un' anima anche alle piante e fingere in esse con Democrito il sentimento persino e le passioni (*a*), vi troverete costretti a cercare immedia-

(*a*) Le Gendre *Traité de l' opinion* Tom. II. sect. IV.

mente nell' organizzazione delle fibre la causa de' movimenti d' irritazione. Le oscillazioni che seguitano nel cuore degli animali al tocco di qualche fluido pungente benchè il capo sia stato reciso: la contrazione di cui è suscettibile per qualche tempo anche il cuore di un cadavere: l' increspamento visibile che si manifesta ne' più minuti pezzi di cuore di muscolo d' intestini ec. escludono senza lasciare ombra di dubbio qualunque pretesa influenza del principio animale. Gli sforzi che fa lo scrittore inglese per ispiegare questi movimenti e in parti minutamente recise e mancando il cervello presentano al certo un' occasione di apprendere sin dove i genii i più elevati si abbassano per servire alle opinioni preconcepite. Senza mostrare in alcuna maniera di avvedersene e con una certa apparenza di soddisfazione discende egli nell' opinione direttamente opposta alla propria dottrina, ed assicura, quasi che tornasse a suo vantaggio, che questi movimenti si deono ripetere dallo stimolo; » che ne' muscoli degli animali e ne' loro nervi » conservasi qualche tempo dopo la morte o dopo » la loro separazione dal corpo una causa di mo» vimento la quale può esser messa in azione da » uno stimolo o da una irritazione qualunque (*a*)

(*a*) Il parait par les expériences rapportées que le mouvement du coeur et des autres muscles après la mort, et lorsque ces organes sont séparés du corps sont l' effet d' un stimulus: que lorsque ce stimulus n' a pas lieu, ils ne se meuvent pas ou qu' ils cessent bientot de se mouvoir, et ne reprennent le mouvement qu' à la suite de quelque irritation: que les loix que ces mouvements suivent sont conformes à celles qui dirigent ceux qui s' exécutent dans les animaux vivans. Whytt. luog. cit. Cap. XIV. La conclusion qui se présente naturellement d' après tout ce qui a été avancé, est qu' il y a dans les muscles des animaux et dans leurs nerfs, quelque temps aprés leur mort, ou après que ces muscles ont été séparés du corps, une cause de mouvement laquelle peut être mise en action par

» ..... Che i movimenti del cuore e degli altri
» muscoli dopo la morte o dopo la loro separazio-
» ne dal corpo non possono essere attribuiti che al-
» la sensibilità di cui godono queste parti; che
» queste parti sono suscettibili d' irritazione finchè
» dura questa sensibilità, estinta la quale, le po-
» tenze stimolanti non hanno più su di esse al-
» cuna azione. » Siate ora giudici voi medesimi se questa sorta di sensibilità inerente a parti staccate dal corpo può esser confusa colla forza e coll' influenza dell' animo.

Attaccati più fedelmente alle osservazioni e seguaci di una migliore filosofia circoscrissero i solidisti le loro ricerche sulla cagione del movimento vitale entro l' organizzazione stessa delle parti nelle quali l' applicazione degli stimoli produce contrazione e risentimento. Meno vaghi di complicate dottrine e più intenti a riunire sotto un solo punto di vista un maggior numero di fenomeni hanno cercato anche negli animali la mobilità delle fibre nelle fibre medesime e nella materia onde sono costrutte; giacchè questa mobilità ne' vegetabili e ne' muscoli staccati dal corpo è pur circoscritta dentro i confini della materia stessa. L' ingegno dell' immortale Baglivi avea già indicato da lungi il sentiero ai fisiologi. Benchè egli fingesse una non so quale energia nelle meningi e in tutto il sistema membranoso che opponesse degli sforzi alterni all' azione del cuore, avea però conosciuto che i moti di quest'organo non si poteano spiegare in nessuna maniera per mezzo delle leggi meccaniche: avea rilevati dai fatti quella facoltà delle fibre dipendente dall' organizzazione per cui conservano

un stimulus ou par une irritation quelconque. ... Les mouvemens du coeur ou des muscles après la mort ou leur séparation du corps ne peuvent ètre attribués qu' à la sénsibilité dont ces parties jouissent. » T. 1. p. 258. à 262.

esse il moto che fu loro impresso lo propagano e lo accrescono. Si può quasi dire ch' ei conoscesse sott' altri nomi l' irritabilità del solido vivo; e benchè la chiami in diversi luoghi elasticità, là riguarda però come una continua tendenza all' increspamento ed alla contrazione. » È proprio (diceva egli) dei solidi animali l' aumentare per » un' elasticità di suo genere i movimenti che loro » vengono impressi dai fluidi ..... E se il cuore è » un muscolo e si muove per una certa contrazione » e ripetuta oscillazion delle fibre che in esso deriva dal meccanismo delle fibre stesse, chi ci » vieta di spiegare tutti i movimenti de' muscoli » dietro le leggi del movimento del cuore? (*a*) «

Federico Hoffmann, benchè molta parte attribuisse de' fenomeni vitali in istato di salute e di malattia al tuono alla contrazione all' elaterio de' solidi, e si possa considerare perciò come uno de' primi banditori del solidismo, massime per ciò che riguarda la sua dottrina dello spasmo e del-

(*a*) „ Hoc proprium est solidorum corporis animati, ut motus eisdem impressus ratione peculiaris elateris nimium augeatur et incredibiliter acceleretur. » Georg. Baglivi *De fibra motrice* Specimen I. I. » Cor musculus est; movetur autem non ampliando et dilatando, sed contrahendo se et indurando, ut sectione vivorum animalium conspicimus. Et quod magis mirum si cor ranae recens aqua sumptae et resectae observes, per semi horam pulsare videbis; imo si scindatur in partes, ipsae partes scissae repetitos systolis atque diastolis motus absolvent. Et quoniam tunc nulla vis a spiritibus et cerebro avulso et in particulas resecto cordi communicatur, vim omnem moventem a fibris dumtaxat productam esse existimo. ..... Quamobrem si cor musculus est et movetur contractione quadam, tensione et repetitia fibrarum oscillatione, et magnam vim motus non tantum a rara spirituum compage mollique cerebro, quantum a peculiari fibrarum mechanismo recognoscit, quid obstat quod ad leges motus cordis omnium quoque musculorum motus explicemus? „ *Dissertatio de fibra motrice et morbosa.*

l' atonia, dimostra però a mio avviso di aver avute delle idee meno precise di quelle del fisiologo romano sui moti della fibra vivente e sulla cagion prima del *risentimento vitale*. Non è già ch' egli non facesse assai conto di quest' elaterio anche nelle contrazioni del cuore o delle arterie, tentando di spiegare per mezzo di esso la continua azione sistolica di questi organi senza ricorrere all' animo (*a*). Non è già che l' espressione di forza elastica perdonar non si debba all' epoca in cui egli scrisse, indicando egli d' altronde in tutto il corso delle sue opere di ammirare in quest' elasticità una forza particolare della fibra vivente. Ma non mostra egli mai di avere rilevato che questa forza sia tale da risvegliarsi vivace al semplice tocco degli stimoli ed indipendentemente dall' urto ricevuto: non mostra di averla considerata capace di raddoppiare e di accrescere oltremodo la quantità di moto impressale dagli stimoli siccome dichiarato lo aveva apertamente Baglivi. Sembra anzi Hoffmann inteso sempre a provare dipendentemente la contrazione dei vasi da una preceduta forzata dilatazione, e questa dall' urto o dall' impulso de' liquidi (*b*): così che se i liquidi mettono in giuoco l' e-

(*a*) „ Fibrae ex quibus tota organorum compages coagmentata est magna vi elastica instructae sunt, quae sanguinis appulsu expansae non modo se contrahunt inque pristinum locum restituunt, sed et nimium coarctatae in priorem debitae expansionis statum sponte resiliunt. „ Frideric. Hoffmann. *Medicina rationalis systematica* Tom. I. Praefat. „ Ergo vita et mors mechanica fiunt, et non nisi a caussis mechanicis et physicis et quae ex necessitate agunt, dependent. „ *De vita ac mortis natura et caussis* § 21.

(*b*) „ Motus qui fiunt in partibus solidis corporis nostri a fluidis ipsoque sanguine calido pendere, et partibus ejus subtilissimis impetum facientibus tam in vasis quam in nervis, argumentis multis potest evinci. „ Hoffmann. Oper. Tom. I. lib. I. » sect. I. cap. 3. § 6. „ Magna elastica cordis, arteriarum, a-

lasticità de' solidi in questa supposta macchina i-draulica elastica, rimane poi sempre a sapersi quale sia la causa motrice ed impellente de' liquidi stessi. E dietro una maniera di vedere cotanto imperfetta non è maraviglia se la definizione della vita proposta da questo scrittore altro non esprima se non un effetto o un fenomeno conosciutissimo della vita medesima, il corso non interrotto del sangue ne' vasi ed il continuo moto delle arterie e del cuore (*a*). Modellati sui principii di quest' uomo veramente grandissimo furono oltremodo imperfetti i ragionamenti di Daniele Hoffmann nella Dissertazione inaugurale sugli effetti dell' elasticità nella macchina umana, ch' egli pubblicò sotto la direzione di Schultz e che sembra a questo stesso attribuita da Haller (*b*). È strano veramente che gli assurdi dell' elasticità Hoffmanniana si sostenessero da questo scrittore in faccia ad una serie di sperimenti ch' egli riporta nell' opera stessa relativi alla forza e all' energia di contrazione che le sostanze muscolari sviluppano al semplice tocco delle sostanze stimolanti (*c*).

Ma l' immortale Gaubio, benchè risuonar facesse di nuovo nelle scuole il nome sempre grande di

liorumque canalium potentia non tantum ab ipsa fabrica mechanico statica; sed quam maxime a subtilissimis fluidis expansivis, quae partim vasa sanguinea, partim nervi advehunt, dependet; quae duo elastica fluida unita in fibris tantam potentiam exerunt. „ luog. cit. § 19.

(*a*) „ Vita rectius definitur, quod sit motus progressivus in circulum abeuntis sanguinis atque humorum ab impulsu cordis et arteriarum, nec non ab elatere fibrarum proficiscens, secretionibus atque exeretionibus totum corpus a corruptione conservans, ejusque functiones gubernans. „ lib. I. Sect. I Cap. II. *De vitae et mortis natura et caussis.*

(*b*) Haller *Disputat. anotom. selèctar.* Vol. III. Dissert. *De elasticitatis effectibus in machina humana.*

(c) Dissertat. citat. Esperimen. 1 2 3 4 7.

natura, riconobbe per altro nel solido vivo una forza inerente al tessuto delle fibre, per la quale reagendo in certa maniera e rispondendo agli stimoli è atto a concepire per una semplice irritazione de' moti gagliardi, a conservarli, diffonderli ed accrescerli (*a*). Non dichiarò egli e non tentò di spiegare in che consista il meccanismo da cui questa forza di contrazione e questa disposizione al risaltare dedurre si possa; ma non so se la moderna fisiologia possa vantare a questo riguardo maggiori progressi, e se dai tentativi che tutt' ora si fanno sperare si debba un maggiore schiarimento. Che se Gaubio non avesse supposti i movimenti del solido vivo proporzionati sempre al bisogno della macchina e diretti alla conservazione dell' individuo anche in caso d' irritazione intollerabile: se non avesse quindi nella sua patologia conceduto troppo alla natura medicatrice ritenendo un avanzo della dottrina di Stahl e dimenticando quelle feroci e dannose contrazioni che per l' applicazione di uno stimolo ad una parte portano un fatale sconcerto alla macchina intera, potrebbero i suoi scritti servire ai solidisti di ben inteso modello.

Il dottissimo Barthez ne' suoi nuovi elementi della scienza dell' uomo esaminando con occhio veramente filosofico la vita animale e ricercando la cagione efficiente de' movimenti che la caratterizzano, mostrò di sentire abbastanza l' impossibilità di conoscerla e di determinarla supplendo a questa causa sconosciuta col nome di *principio vitale*; nome che tutto comprende appunto perchè nulla esprime di particolare. Di questo principio ammirabile da cui il senso il moto la vita dipendono non volle egli inutilmente ricercar la natura, pago di osservarne le leggi ed i rapporti: e tanto lungi si tenne da qualunque infruttuosa quistione, che giun-

(*a*) Gaubio *Instit. patholog. medicinal.* § 170 172 173 178

se a dubitare persino se questo principio sia un essere, una sostanza di cui gli effetti soli sieno discernibili, o se sia piuttosto una maniera d' esistere della materia organizzata (*a*). L'energico Buffon (*b*) riconobbe un' interna fonte di azione nel tessuto de' corpi organici, e senza definirla la descrisse però con quei colori che hanno costretto ad ammirare nelle sue opere i fatti non solo i più ovvii ma le opinioni meno sostenibili. Le molle dell' organizzazione e della vita animale non sono a di lui avviso i muscoli le arterie le vene i nervi ec. ed altre parti di questa natura che con tanta esattezza vengono descritte dagli anatomici. Risieggono delle forze interiori nei corpi organizzati che non seguono in veruna maniera le leggi della meccanica grossolana che i nostri sensi tenderebbero a ricercarvi e alla quale tutto si vorrebbe ridurre. In vece di tentar di conoscere queste interne forze dai loro effetti si è procurato di allontanarne persino l' idea: si è voluto bandirle dalla filosofia.

Gregory chiamò *mobilità* e *contrattilità* l' attitudine del solido vivo a concepire de' movimenti e delle oscillazioni non risvegliate da veruna potenza meccanica ed alle quali sono appoggiate le funzioni primarie della vita. Confessò egli d' ignorar pienamente l' arcano meccanismo di queste forze, ed asserì non essersi ancora dopo tanti secoli aperto nè meno il campo a sperare che per via di sperimenti questa molla segreta della materia organizzata e vivente dimostrare si possa. Le congetture, dic' egli, fossero pure di Newton, non deono ammettersi quando non sono rettificate dai fatti e dalle osser-

(*a*) „ Le principe vital est-il une substance ou une modalité de l' homme vivant? *Nouveaux éléments de la science de l'homme* lect. 2.

(*b*) *Histoire naturelle des animaux*. Chap. I.

vazioni, nè per via di congetture si può fare alcun passo ulteriore in questa sorta di astruse ricerche (*a*). Guglielmo Cullen considerò la fibra muscolare dotata di una particolare contrattilità in ciò diversa dai solidi in genere e dai corpi elastici conosciuti, che questa contrazione viene eccitata da cause che non valgono a mettere in giuoco l' elasticità ordinaria. La contrazione delle fibre vive non viene promossa solamente dalla distensione e dall' urto ma dalla semplice applicazione di sostanze di cui non veggiamo la maniera d' agire, ma che possiamo asserire con sicurezza non essere di tale natura che possa confondersi colle proprietà de' corpi elastici in genere (*b*). De Bordeu sostenitore rinomatissimo del solidismo ridusse tutte le operazioni del solido vivente ad una forza tonica o di contrazione, e ad una specie di sensibilità più o meno estesa relativa ai diversi organi ed agli stimoli differenti e diffusa per tutti i punti della macchina. Sostenne irritabili contrattili sensibili anche quei condotti e quelle membrane nelle quali una viva oscillazione ed un senso manifesto non si appalesano: attribuì alla forza tonica dei vasi tutti i loro movimenti e le funzioni importanti della separazione ed espulsione dei liquidi; mostrò indipendente questa forza de' solidi da ciò che chiamasi compressione meccanica; ed in poche parole cercò la vitalità delle fibre organizzate nella proprietà di sentire e di contraersi per l' applicazione degli stimoli (*c*).

Ma da tutte queste opinioni relative al principio

(*a*) Gregory *Prospectus Medicinae Theoreticae* Cap. III. §. 112.

(*b*) Cullen *Physiologiae elementa* lect. II. Cap. II.

(*c*) De Bordeu *Recherches anatomiques sur la position des glandes et sur leur action*.

della vita, dagli sforzi di tanti ingegni e dalla mole immensa di opere e di osservazioni relative a questa importante ricerca qual progresso, a dir vero, ha fatto la fisiologia nella cognizione del principio in quistione? Non solo questi uomini sommi non hanno penetrato questo difficile segreto della natura, ma non hanno nè meno riuniti sotto un solo punto di vista i fenomeni generali e le leggi alle quali la vita soggiace, e non hanno proposta definizione alcuna grande generale filosofica della vita stessa. Fin qui noi siamo ancora al punto da cui siamo partiti, e la vitalità o il principio vitale non è nulla più che l' attitudine al movimento ed alla vita.

Frattanto il grande Haller e quasi contemporaneamente l' illustre suo discepolo Giorgio Zimmermann travagliato avevano dietro ingegnosi ed innumerabili esperimenti al ritrovamento o almeno all'illustrazione dell'*irritabilità muscolare*, e richiamata avevano l' attenzione di tutta l' Europa su questo punto importante di fisiologia e sulle celebri controversie che su di essa insorsero. Io non oserei sostenere essersi scoperta la forza irritabile delle fibre da questi scrittori; e perchè, siccome accennai, non parmi che ignota fosse al fisiologo italiano Baglivi; e perchè Glisson stesso mostra d' averla conosciuta per confessione del medesimo Zimmermann, e di averle attribuiti i movimenti e le contrazioni del cuore dopo morte (a); e perchè chia-

(a) Ecco il passo di Glisson riportato da Zimmermann nella sua dissertazione sull' irritabilità. „ Le fibre del cuore irritate a vicenda dalla forza del vital bollore del sangue racchiuso ne' ventricoli sono obbligate a ristringersi e fanno una pulsazione, si slentano quindi essendo divenuto minore l' irritamento, e riprendono la primiera naturale disposizione delle loro parti „ *Opuscoli sulla insensibilità ed irritabilità Halleriana raccolti* da Bartolom. Fabri Bologna 1757 part. 1. p. 113.

mata con altro nome sembra pure essere stata conosciuta anche da altri fisiologi e naturalisti. Ma nessuno sicuramente prima di Haller e di Zimmermann tentato aveva esperienze precisamente dirette a questo scopo, nessuno aveva presentata una giusta definizione dell' irritabilità, nessuno aveane ricercate le leggi le influenze e la dipendenza o non dipendenza dal sistema nervoso. Il fisiologo di Berna fece già trapelar da lontano le sue vedute su questa forza ne' suoi commenti alle istituzioni mediche di Boerhaave (*a*). Nelle sue Linee fisiologiche ascrive intieramente all' irritabilità delle fibre muscolari i movimenti di contrazione nelle cavità del cuore stimolate dal sangue, e la diastole delle medesime alla mancanza del sangue stesso cacciato innanzi sotto la sistole (*b*). Nel 1746 travagliò moltissimo e sagrificò un numero grandissimo di animali a questa ricerca (*c*). Fu in seguito dal medesimo letta pubblicamente nel Novembre del 1751 una Memoria sulla cagione del moto del cuore nella quale dietro ingegnose osservazioni conferma, che la contrazione di quest' organo dipende dall' irritazione del sangue (*d*): e finalmente nel 1752 pubblicò la rinomata dissertazione sulle parti irritabili e sensibili degli animali (*e*) nella quale dichiara irritabili quelle parti che si contraggono stimolate, descrive i difficili e replicati tentativi per misurare i gradi di questa proprietà nelle parti diverse, ed asserisce dietro le sue osservazioni essere questa proprietà esclusiva e caratteristica delle fibre muscolari. Non è però da negarsi che il suo discepolo aveva fin dall' anno antecedente stampata

(*a*) *Comment. in Boerhaave* Tom. IV.
(*b*) Haller *Primae lineae physiologicae.* § 113.
(*c*) *Opuscoli sull' insensitività* ec. part. 1 p. 33.
(*d*) Opusc. cit. part. 1 p. 71.
(*e*) Opusc. cit. part. 1. p. 33.

una dissertazione molto estesa sulla irritabilità (a) nella quale ne assegna con molta precisione i caratteri e le influenze dietro una serie di ben intese osservazioni. » Mi pare, dice egli, essere l' irrita-
» bilità una proprietà tale de' corpi, specialmente
» animali, che contenga in se medesima la cagio-
» ne del suo movimento, e che renda in conse-
» guenza questi corpi privi affatto d' inerzia. Tol-
» ta l'irritabilità si toglierebbe ancora la vita; e me-
» rita pertanto l' irritabilità d'essere annoverata
» tra le proprietà primarie de' corpi come quella
» che conviene a tutti gli animali e che forse è la
» sola la quale fa che viviamo. Possiam ben con-
» tentarci d' ignorar le cagioni purchè sappiamo i
» fenomeni (b) ». Molti fisiologi ragguardevoli. Le Cat, Zinn, Fabre, Cigna, Caldani, Laghi ec. travagliarono in seguito su questa proprietà della fibra animale che divenne l' argomento del giorno; e i replicati esperimenti e le acute questioni che si agitarono contribuirono non poco a presentare delle idee sempre più sicure e più semplici sul movimento vitale.

La natura per altro di questa forza o di questa proprietà rimase sempre avvolta nelle tenebre dell' organizzazione animale (c), ed inutili furono a questo oggetto le osservazioni gli sperimenti e gli sforzi riuniti dei primi naturalisti del secolo. Vedremo a suo luogo parlando in particolare della contrazione vitale se i fisiologi recenti sieno stati

(a) *Dissertatio physiologica de irritabilitate* auctore Georg. Zimmermann. Helveto-Brugensi. Opusc. cit. part. 1. p. 33 Not.

(b) Opusc. cit. part. 1. p. 120.

(c) L' esperienze, dice Haller, ci dimostrano che questa proprietà esiste ne' solidi animali: essa ha sicuramente una causa fisica ma che i nostri sensi non ponno conoscere, perchè dessa non può essere afferrata da' tentativi così grossolani come quelli ai quali noi siamo limitati. Ved. Dissert. cit. Opusc. cit.

più felici nel dimostrarne il meccanismo: vedremo sin dove possano adottarsi le loro congetture sui principii se non costituenti l' irritabilità muscolare almeno legati intimamente alla natura ed alle condizioni della fibra irritabile. L' oggetto grande che ci interessa presentemente è l' attitudine a vivere di tutte le fibre e di tutti gli organi animali e la vita o l' azione dei medesimi che ne risulta. L' irritabilità Halleriana ci porta essa alla cognizione (se non profonda ed essenziale relativa almeno agli effetti) di una proprietà comune a tutte le parti del corpo per cui atte sieno a concepire quell' azione quel cangiamento in cui consiste la vita? Da quest' irritabilità potremo noi trarre una generale definizione di ciò che è la vita del tutto? Tra gli uomini sommi che travagliarono alle ricerche sull' irritabilità alcuni sulle orme di Haller hanno dichiarata questa proprietà limitata alle fibre muscolari: altri l' hanno estesa alle fibre tutte o quasi tutte della sostanza animale. Non è ora opportuno di entrare in questa celebre controversia che noi rimetteremo, per non mancare giammai all' ordine propostoci, alle ricerche sulla contrattilità e sulla contrazione. Egli è però certo che l' irritabilità circoscritta entro la sola sostanza muscolare non poteva servir di base ad una definizione generale della vita, nè poteva comprendere tutti i fenomeni e tutte le operazioni nelle quali la vita stessa consiste. Per lo contrario estesa quale la considerarono Fabre (a), De la Roche (b), Gardiner (c), Le Cat (d), Cigna (e) e tra i più recenti

(a) *Essais sur différens points de physiologie et de pathologie*. chap. IV.

(b) *Analise du système nerveux.*

(c) *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina*, Tom. III. Venezia.

(d) Opusc. cit. *Sull' insensitività ec.*

(e) » Haec proprietas late adeo patet, ut vires motrices

Blumenbach (a) Girtanner (b), Reil (c), Gautier (d) estesa, dissi, a tutte le parti del corpo vivente, questa proprietà ha aperto il sentiero ad una migliore dottrina sulle leggi della vita ed ha condotto il genio de' fisiologi a ridurre tutti ad una legge i prodotti ed i fenomeni che essa presenta. Fin qui per altro nessuno di que' fisiologi stessi che dichiarata aveano l' irritabilità (più o meno forte) comune a tutti i solidi animali, nessuno ancora ne avea tirato quel partito e quelle grandi conseguenze che questa veduta generale sembrava promettere. Cercando tutti se le parti diverse del corpo fossero o no suscettibili di contrazione o di movimento, facevano di questa proprietà un oggetto particolare, una qualità relativa a certe determinate funzioni. Non osavano dichiararla come proprietà generale e caratteristica di tutta la materia vivente e riunire tutte dentro di essa le operazioni della vita. E quando pure osato lo avessero, do-

omnes quibus animalis machina regitur et sustentatur ab irritatione proficisci videantur; nec aliter in morbis, qui ab excessu vel defectu virium motricium producuntur vel foventur, aucta aut imminuta vis irritationis sit incusanda, ut adeo, sublata irritabilitate, animale corpus et inertes machinae conditiones redigatur. » Cigna *Theses de irritabilitate* anno 1757 Thes. II.

(a) Blumenbach distingue contrattilità da irritabilità considerando questa con Haller nelle sostanze muscolari, quella nelle parti bianche. Però limitandosi questa distinzione, per quanto sembra, ad una differenza di grado (differenza che accordano anche i sostenitori dell' irritabilità universale) pare che si possa mettere Blumenbach nel numero di quegli scrittori che accordano la proprietà di contraersi a tutte o quasi tutte le parti del corpo. Ved. *Institutiones physiologiques* sect. IV.

(b) Memoria di Girtanner sull' irritabilità considerata qual principio di vita nella materia organizzata. Giornale di Rozier Giugno 1790.

(c) *Memoria sulla forza vitale. Comment. med.* di Brera.

(d) *De irritabilitatis notione natura et morbis.* Brera *Sylloge opusculorum* Vol. I.

veva la loro dottrina essere rigettata da quanti non credevano irritabili o non vedevano sensibilmente contrattili tutte le parti del corpo.

Sorse un uomo di genio straordinario un profondo filosofo in Iscozia che osò 15. anni sono prescindere da queste ricerche: che seppe alzare lo sguardo ad una proprietà che non poteva essere negata da alcuno, e concentrare tutte in questa proprietà sola e la sensibilità de' nervi, comunque a nessun grado contrattili, e la vivace irritabilità de' muscoli e la contrattilità oscura di altre parti del corpo. Questa proprietà pieghevole a tutte le supposizioni non poteva perciò avere nemici, purchè fossero abbastanza filosofi, nè gli Halleriani nè i loro avversari nè i solidisti di qualunque altra setta imaginare si vogliono. Ecco la differenza ch' io metto tra Brown e i fisiologi che lo han preceduto. Comprese egli sotto un solo nome le proprietà, comunque diverse di aspetto, che si osservano nei varii componenti della macchina vivente; nome però che non ripugna ad alcuna di esse, che anzi le esprime tutte con eguale esattezza. Chiamò egli *eccitabilità* quella proprietà generale della materia vivente per cui distinguesi dalla morta e per cui essa è atta a concepire o contrazione o oscillazione o senso o moto o mutazione qualunque siasi al tocco degli stimoli ed all' applicazione degli agenti esterni ed interni (*a*). Non è giusto il dire che Brown

(*a*) Un dotto fisiologo padovano Stefano Gallini sembra aver avute in qualche maniera le vedute stesse di Brown relativamente alle proprietà delle quali godono le differenti sostanze animali. Anch' egli le assoggettò tutte filosoficamente ad un solo nome generico: capacità delle fibre di subire sotto l' azione degli stimoli certe determinate mutazioni o perturbamenti di positura, e di produrre i fenomeni o dell' increspamento o della contrazione o della propagazione di certe mutazioni al cervello. Ved. *Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* Cap. II.

abbia sostituita l' eccitabilità alle altre proprietà conosciute delle sostanze animali. Ha adottato un nome che non ne rigetta e non ne esclude nessuna ma che tutte le comprende egualmente ; ed era ciò necessario volendosi tentar l' espressione di una proprietà generale. Egli non ignorava fuori di dubbio che i muscoli stimolati si contraggono gagliardamente : che i nervi irritati del pari sentono o fanno sentire senza moversi visibilmente ; e che le membrane stimolate esse pure non subiscono che un'oscura contrazione se pure ne subiscono alcuna. Ma i nervi , quando sentono l' impressione degli oggetti esterni e la trasportano all' animo , deono pur subire , per quanto oscuro egli siasi , un qualche cangiamento: sono adunque mutabili per l' azione di questi oggetti. I muscoli , quando si contraggono , si mutano a vista d' occhio : sono adunque essi pure mutabili al tocco degli stimoli . Le membrane , le cellulari ec. se per una distensione o per l' applicazione di certe sostanze subiscono qualche contrazione oscura , sono anch' esse mutatabili sotto queste circostanze (*a*) . Questa mutabilità questa suscettibilità a concepir cangiamento che è comune a tutti i solidi animali è ciò propriamente che vien detto da Brown *eccitabilità* . E siccome queste parti sono suscettibili di simili mutazioni

(*a*) Il chiarissimo Hebenstreit nella sua dissertazione fisiologica *De turgore* vitali (Vedi *Sylloge opusculor.* di Brera Tom. II. p. 246) attribuisce alle cellulari particolarmente ed alle sostanze che ne sono composte o che ne abbonda la proprietà (opposta a quella di cui sono fornite le fibre muscolari) di dilatarsi o di estendersi per l'azione degli stimoli; e quindi egli deriva la turgescenza dell' iride, del clitoride, delle papille della lingua ec. al momento in cui vengono stimolate. Bilanceremo a suo luogo parlando del tessuto celluloso gli argomenti di questa teoria ingegnosa. Ma quand' anche dovessimo ammetterla, questa *dilatabilità* delle cellulari costituirebbe una particolare maniera di mutarsi sotto l' azion degli stimoli e non isfuggirebbe i caratteri generali dell' eccitabilità.

sin che l' animal vive e sono immutabili a qualunque stimolo nel cadavere; perciò l' eccitabilità è stata dichiarata da Brown il generale carattere che distingue i corpi viventi dai morti. » In tutti gli » stati della vita l' uomo e gli altri animali sono » in ciò differenti da sè medesimi quando son mor» ti e da qualunque materia inanimata, che posso» no essere e dagli oggetti esteriori e da certe azio» ni loro proprie affetti in maniera che ne risul» tino le funzioni o le azioni che loro appartengono » mentre vivono (*a*) «.

L' eccitabilità questa proprietà caratteristica della fibra vivente non è già in sè stessa qualche cosa di più di quello che fosse la vitalità, la disposizione l' attitudine a vivere, che è stata l' oggetto delle speculazioni di tutti i fisiologi. La grandezza della proprietà browniana non consiste a mio avviso nel termine ma bensì nell' oggetto che Brown si è prefisso, di abbracciare con essa tutte le disposizioni di qualunque parte del corpo a qualunque sorta di azione o di cangiamento vitale. Che il nome di eccitabilità non porti a nessuna ulterior cognizione sulla causa interna o sul meccanismo da cui essa dipende lo confessa Brown istesso tirandone la definizione non già dalla natura della proprietà ma dagli effetti che per essa vengon prodotti, e denominandola quella proprietà per cui gli stimoli applicati alla fibra producono l' eccitamento e le operazioni nelle quali consiste la vita. Ma questo difetto di definizione, questo non assegnare l' origine e la causa efficiente della proprietà vitale è omai da attribuirsi alla cosa stessa più che agli au-

(*a*) « In omnibus vitae statibus, homo et reliquae animantes a mortuis se, vel alia quavis inanimi materia, hac sola proprietate differunt; quod externis rebus, et quibusdam sui propriis actionibus sic adfici possunt, ut ipsi vivis propria, suae actiones, efficiantur. « Brown *Elementa Medicinae* Cap. II § 10.

tori ed al linguaggio ; sembrando ormai provato all' evidenza dopo i tentativi inutili di tant' ingegni essere impossibile lo svolgere dalla tessitura del solido animale o il rilevare dai fenomeni della vita l' indole il fondo l' essenza il meccanismo di questa proprietà. Consiglia anzi lo scrittore scozzese a desistere da qualunque pretesa e da qualunque ulteriore indagine sulla natura di questa proprietà, e crede che in siffatta materia sieno stati quasi sempre dannosi alla scienza medica i tentativi onde si sono occupati i fisiologi (*a*). A quali assurdi in fatti e a quali inconseguenze non ha condotto i fisici ed i fisiologi il prurito di ricercare la cagion prima o della costituzione o delle proprietà dei diversi corpi della natura ? Quali vantaggi ha tratto la fisica dalle replicate indagini sulla natura della gravità e della elasticità ? Quali la fisiologia dalle ricerche sulla causa efficiente della forza nervosa e della irritabilità Halleriana ? Sicuramente gli scrittori anteriori a Brown dalle faticose loro speculazioni sull' organizzazione de' nervi e delle fibre, sulla causa del senso e della contrazione non hanno potuto rilevare niente più di quello che Brown istruito dalla passata esperienza ha asserito dell' eccitabilità. Gli scrittori contemporanei di Brown e a lui posteriori o non hanno avuta maggiore fortuna nelle loro ricerche o lo hanno imitato nel saperne filosoficamente prescindere.

Il principio dell' irritabilità musculare riposto

(*a*) Tam hic, quam alias ubique rebus veris standum : lubrica caussarum utpote fere incomprehensibilium questio, venenatus ille philosophycae anguis, cum cura fugienda. Ne quis igitur per modo relata dicta incitabilitatis naturam respici an materia sit, an adhaerens materiae facultas definiri, aut ullo modo reconditam quaestionem attingi quod magno scientiae damno semper fere factum, interpretetur. Brown *Element. Medic.* Cap. III. § XVIII.

da Girtanner nell' ossigeno (*a*), quand' anche offrisse una delle condizioni dalle quali dipende l' irritabilità, sarebbe però lungi, come vedremo a suo luogo, dallo spiegare il meccanismo o il giuoco per cui si effettua la contrazione fibrosa: e l' assegnare anche una causa all' irritabilità o alla contrattilità muscolare non ci porterebbe nè meno innanzi abbastanza da spiegare la vitalità di molte parti del corpo che non son muscolari. Le idee di Humboldt sul processo chimico della vitalità (*b*) accettate anche in tutta la possibile estensione non ci guiderebbero ad altro se non che a provare con esperimenti (a dir vero ingegnosi) che l'ossigeno è uno de' principii necessarii alla fibra muscolare perch'ella sia suscettibile d' irritamento e di contrazione. Ma quanti altri principii non entrano nel di lei tessuto dal complesso e dalla integrità de' quali i caratteri ne dipendono e le proprietà? Come risulta dall' unione di questi principii un tessuto mobile restringibile a vicenda e dilatabile suscettibile di sistole e di diastole? Il principio di Galvani l' elettricità animale (*c*) non poteva aver miglior sorte, come vedremo a suo luogo, nella spiegazione di quest' oscuro meccanismo. O si riducono i fenomeni galvanici a semplici effetti dell' elettricità comune (metallica così detta da Volta) che, trovandosi disequilibrata ne' differenti punti di un metallo o ne' differenti metalli che formano l' arco eccitatore, si mette in equilibrio passando pel corpo animale e facendo sentire alle di lui fibre eccitabili la sua impressione; o i fenomeni del *galvanismo* provano

(*a*) Vedi la memoria di Girtanner sull' irritabilità. Journal physique de Rozier 1790.

(*b*) Vedi la lettera del sig. Humboldt di Berlino al sig. Van-Mons di Bruxelles. Brera *Commentarii* ec. Tom. I pag. 233.

(*c*) Vedi Aloys. Galvani *De electricitate animali.* Aldini *De electricitate animali* Disert. duae. Volta *Memorie sull' elettricità animale.*

tutt' al più che un fluido elettrico o analogo all' elettrico proprio degli animali o in essi accumulato come trovasi nella torpedine, passando da un punto all' altro della sostanza animale per mezzo di un arco qualunque, può servire di occasione o di stimolo alle contrazioni muscolari. L' istesso Humboldt è d' avviso che i fenomeni galvanici si riducano a' fenomeni d' irritazione; vale a dire ad altrettanti effetti di uno stimolo. Ma lo scoprire uno stimolo di più non ci guida a conoscere il meccanismo dell'irritabilità o della *stimolabilità*, dell' irritamento e della contrazione delle fibre: molto meno può piegarsi il galvanismo alla spiegazione de' moti volontari e naturali dell' animale medesimo. La *materia fina* di Reil unita alla materia animale grossolana, a quella cioè che cade sotto i sensi (*a*), o non ci presenta che delle vedute analoghe a quelle di Girtanner relativamente ai principi necessari all' intima costituzione della fibra irritabile, o tende a confondere il principio dell' irritabilità cogli stimoli che la mettono in azione. Quando Reil sospetta se i fenomeni della vita sieno l' effetto di una materia fina particolare (come l' espansibilità de' corpi è effetto del calorico), quand' egli appoggia questo sospetto al vedersi innalzata o depressa la forza vitale mediante l'applicazione o la sottrazione dell' elettricità, del calorico dell' ossigeno (*b*) ec; sembra non avvertire che queste sostanze potrebbero anche influire come agenti o come stimoli a risvegliare la vitalità, in vece di entrare a formare un principio della vitalità stessa. Sembra dimenticare che una simile azione stimolante si esercita anche dalle sensazioni piacevoli e dai patemi ricreanti, senza che si possa per questi mezzi supporre

(*a*) *Memoria sulla forza vitale* di G. C. Reil. Brera Commentarii Tom. I.

(*b*) Brera *Commentarii* Tom. cit. p. 106 107.

aggiunta veruna materia fina alla fibra animale. Ma già egli stesso confessa doversi collocare la causa de' fenomeni e delle proprietà della materia organizzata nel miscuglio a noi sicuramente sconosciuto della medesima, nella natura degli elementi e nel modo della loro combinazione (*a*) ». Cosa sap» piamo noi (dice egli) della natura dell' elettrici» ta e del magnetismo? Quanti fini materiali pos» sono ancora racchiudersi nel seno della natura la » cui esistenza non arriviamo a risentire? . . . Le » proprietà della materia animale ci sono incom» prensibili quanto la natura della materia in ge» nerale ». Del resto Reil segue precisamente le idee e la dottrina di Brown nel riportare le cause tutte de' fenomeni vitali ad un solo principio ad una proprietà sola l' *eccitabilità.* » L' eccitabilità (dice egli) è una proprietà universale di tutti gli organi animali senza eccezione. Ogni organo animale mediante una causa esterna a lui applicata vien messo in quell' attività di cui è capace la sua organizzazione. La suscettibilità a sentire diversi stimoli in una maniera diversa ha dato diversi nomi a questa proprietà ed ha fatto nascere delle controversie. Per metter fine alle quistioni inutili io indicherò col nome d' irritabilità o d' eccitabilità la proprietà generale di un organo animale a sentire lo stimolo, e distinguerò l' irritabilità specifica di ciascun organo col nome d'irritabilità nervosa, muscolare ».

I fisiologi francesi i più recenti Bichat, Dumas, Cuvier, Richerand, ad onta dello spirito che caratterizza generalmente le loro opere, non hanno però portato più innanzi le cognizioni fisiologiche su quest' oggetto importante. Dumas, benchè seguendo gli impulsi di un genio brillante sdegni di piegarsi alle semplici vedute dell' inglese riformatore

(*a*) *Memoria* di Reil § II.

e non sappia vedere raccolte sotto una sola proprietà le forze tutte della macchina vivente, non appoggia per altro ad alcun forte argomento il giudizio ch' egli porta dei principii di Brown: anzi non offre tampoco alcuna sensata confutazione di questi principii stessi (*a*); quasi che, fossero pur anche insussistenti, non meritassero almeno una critica ragionata. Ma prescindendo anche dal bisogno di una proprietà generale, quest' autore nell' esporre le differenze del corpo vivente dal cadavere, nel seguire i fenomeni della sensibilità, dell' irritabilità, e di un' altra forza ch' egli chiama *resistenza vitale* (di cui esamineremo a suo luogo i fondamenti) nulla propone di più di quello che altri fisiologi han proposto fin ora sulla natura e sulla causa produttrice delle suddette proprietà o delle forze vitali. Cuvier nelle sue considerazioni sull' economia animale (*b*) intraprende piuttosto un esame delle funzioni, dei loro fenomeni e dei loro rapporti, che delle proprietà dalle quali dipendono. Determina i caratteri particolari delle operazioni del corpo vivente ed i confini che distinguono la sua maniera di esistere da quella dei corpi non vivi. Ma riguardo al principio vitale egli confessa » che il senso di questa parola si può fissare » solamente determinando le eccezioni che la di- » stinguono dalle leggi generali della materia ed » esaminandone i rapporti attivi e passivi col resto della natura ». Bichat nelle sue ricerche (*c*) si limita saggiamente a considerare le proprietà vitali in rapporto cogli effetti che esse producono nell' animale vivente. Esplorando i caratteri della sensi-

(*a*) Dumas *Principes de physiologie* Tom. I. p. 148.

(*b*) Cuvier *Leçons d'anatomie comparée* Tom. I *Considérations préliminaires sur l' economie animale*.

(*c*) Bichat, *Anatomie générale* Tom. I. *Considérations générales*.

bilità e della contrattilità ne' diversi organi e sistemi del corpo; gettando quindi un' occhiata in grande sulle loro influenze e sulle leggi che seguono, ne ricava un confronto tra le proprietà de' corpi viventi e della materia morta ed inorganica. Ma riguardo alla natura del principio vitale o delle suddette proprietà, non solamente confessa che tutt' ora è da mettersi tra gli arcani, ma asserisce ciò che io non saprei accordargli » che a differen-
» za della chimica che può riportare tutti i feno-
» meni all' affinità; a differenza della fisica che li
» riporta all' elasticità, alla gravità ec. le scienze
» fisiologiche non sono ascese ancora d' una manie-
» ra almen generale dai fenomeni alle proprietà
» ond' essi derivano (*a*) ». Per quanto rimanga tuttora incerta riguardo a certi punti la fisiologia, e comunque misurare si debbano le speranze di vederla perfezionata; trattandosi però dei fenomeni della vita io non saprei metterla con Bichat tanto al disotto della fisica e della chimica. Riunite sotto una sola proprietà, dietro le tracce di Brown, le proprietà diverse che si osservano nelle diverse parti del corpo: riducete in generale tutti i fenomeni del senso, del moto, della contrazione ec. ad un eccitamento ad un cangiamento prodotto dall' applicazione degli stimoli: forsechè questa forza che tutto abbraccia e comprende, benchè modificata ne' diversi organi come è specifica ed elattiva l' affinità di certi corpi, forsechè, dissi, non regge al confronto delle proprietà fisiche che sono del pari arcane riguardo alla loro natura? Vantano forse i fisici riguardo alla gravità ed all' elaterio maggior cognizione di causa di quella che riguardo all' eccitabilità vantar possono i fisiologi? Allontanandosi dal sentimento di Bichat Richerand dichiara « Che il
» principio vitale è alla fisica de' corpi animati ciò

(*a*) Bichat oper cit. *Considerations générales* p 38.

» che è l' attrazione all' astronomia. Per calcolare
» la rivoluzione degli astri quest' ultima scienza è
» obbligata ad ammettere una forza che gli attira
» costantemente verso il sole e non permette loro
» di allontanarsene che ad una distanza determina-
» ta, descrivendo delle elissi più o meno estese in-
» torno a questo fonte perenne di fuoco che li ri-
» schiara e spande in tutti il calore la luce e i ger-
» mi preziosi della vita e della fecondità (a) ». Non altrimenti il fisiologo è costretto dagli effetti che osserva nei corpi viventi sotto l' azione degli stimoli ad amettere nelle fibre organizzate una proprietà generale produttrice di tutti i fenomeni che costituiscono e comprendono le diverse funzioni. Richerand non si perde in cercare la fonte o il meccanismo di questa forza vitale, limitandosi solamente ad accennare di volo le di lei influenze. Sembra anche aver egli gustate le idee di Brown quando asserisce »
» Che alla forza vitale si uniscono le forze tutte
» che animano la natura vivente, e che in essa
» tutte le potenze vitali si confondono e si perdo-
» no ». Qual motivo ha ritenuto questo giovane fisiologo dall'accennare la generale proprietà browniana? Quale dal nominare il primo scrittore che abbia collo slancio di un genio originale riunite le forze tutte in questa proprietà? Non così il pensatore più profondo di questi ultimi tempi Erasmo Darwin. Nelle sue speculazioni sublimi sulle leggi della vita organica non solamente conviene egli con Brown ne' punti principali e ne' cardini della teoria della vita, ma non manca di manifestarlo (b). Darwin stesso però confessa con Brown che il principio della vita diffuso per tutto il corpo non si può

(a) Richerand *Nouveaux élémens de physiologie. Prolégomènes* p. 30 31.

(b) Darwin *Zoonomia* traduzione tedesca di Brandis Tom. I. pag. 48.

conoscere se non dagli effetti che ne risultano. » La » parola sensorio, dice egli, significherà nel de» corso della mia opera non solamente la parte mi» dollare del cerebro, della midolla spinale, dei » nervi, degli organi dei sensi e dei muscoli, ma » ancora il *principio vitale* che è sparso per tut» to il corpo *senza però che ci sia noto se non da» gli effetti* (a) ». Non altrimenti Gautier e Gren, dopo aver date giuste eccezioni alle teorie proposte da Galvani e da Girtanner, convengono che non si possa andare più oltre nello scoprimento di questo profondo arcano (b).

Non vi sgomentate però, se ogni tentativo è stato inutile a discuoprire la natura del principio vitale o dell' *eccitabilità*. La natura della gravità e dell' attrazione non è, come dissi, meno nascosta: e pure se ne calcolano gli effetti, le leggi se ne misurano; e la gravità e l' attrazione formano il solido perno intorno a cui la fisica e la chimica la meccanica e l' arti si aggirano.

(a) *Zoonomia* Tom. I. Cap. II. n. II. 1.

(b) Gautier *De irritabilitatis notione et natura*. Brera Sylloge etc. Vol. I.

LEZIONE QUARTA

Delle cause che mettono in giuoco l' eccitabilità, e della vita che ne risulta. Esame della definizione della vita data da Brown.

Quella proprietà per cui le fibre tutte di un animale si risentono dell' applicazione dei varii agenti o sia degli stimoli: quella proprietà per cui gli stimoli producono nelle diverse parti del corpo senso moto contrazione o altra mutazione qualunque: quella in fine che distingue il corpo vivente dall' immobil cadavere sarà da noi chiamata *eccitabilità*. Non è già che questa parola illuder ci debba e che dobbiamo attaccare ad essa un senso maggiore di quello che avrebbero la vitalità, la disposizione al movimento, l' attitudine alla vita. Ci sembra solamente, che questa parola esprima più da vicino e con maggiore energia l' attitudine della fibra viva ad essere stimolata: e siccome d' altronde essa non porta a nessuna idea particolare o di contrattilità o di sensibilità o d' altra proprietà relativa a qualche parte del corpo, ma tutte le comprende egualmente; così abbiamo creduto che sia anche molto acconcia ad esprimere con precisione la proprietà generale di cui parliamo. Guardando la cosa in quest' aspetto anche la parola *irritabilità* presa in tutto il rigore del termine potrebbe egualmente adottarsi, giacchè essa indica propriamente l' attitudine della fibra ad essere irritata o affetta dagli stimoli: nel qual senso siccome tanto i nervi come i musculi si risentono (benchè in maniera diversa) dell' azione degli stimoli, la parola irritabilità abbraccierebbe essa

pure qualunque proprietà particolare (*a*). Ma siccome l' irritabilità per l' influenza dell' opinione di Haller è stata talmente confusa colla manifesta contrattilità delle fibre, che il dire *irritabile* portar potrebbe troppo facilmente all' idea di *manifestamente contrattile*; perciò crediam bene di astenercene per la maggiore possibile precisione. E non crediate voi già cosa inutile il mettere tanto interesse alla scelta ed al valore delle parole (26). Non

(*a*) Reil si serve indistintamente della parola irritabilità ed eccitabilità che indicano a dir vero una cosa medesima. « L' a-« zione dello stimolo, die' egli, la reazione degli organi (irri-« tazione) ed i cangiamenti passivi effettuati dagli stimoli sugli « organi sono chiamati impressioni. Questa proprietà degli or-« gani animali di cangiare il proprio stato da loro stessi, allor « che sono irritati da qualche causa esterna, dicesi irritabilità. « Irritabile è quella parte, che sarà suscettibile d' irritazione, « e che si lascierà mettere in una particolare azione dagli stimo-« li. » *Memoria sulla forza vitale.* § 12 Ha sostenuto molto filosoficamente anche Hebenstreit, che dee dirsi stimolo tutto ciò, che produce nel corpo vivo delle mutazioni non riferibili a peso o a pressione meccanica: ma ad un' energia particolare della natura viva, in cui agiscono, e che l' essere affetto comunque dagli stimoli è propriamente essere irritato. « Stimuli sunt res quaecumque ea pollentes potentia, ut quas efficiunt in corpore vivo mutationes, cae non ponderi pressuique, sed peculiari naturae vivae, in quam agunt, energiae tribui possint, et respondeant . . . . Stimulo affici est irritari. Quare cum perceptio nervorum ministerio animo oblata perinde ac motus in corpore vivo contingens per stimulos excitetur, sequitur omnes partes, quae stimulo parent, sive earum adfectio ab animo sentiatur, sive motus manifestus in iis adpareat, jure irritabiles vocari. » Hebenstreit *De Turgore vitalis*

(26) Oltre le buone ragioni quì accennate dall' autore per doversi astenere dal far uso della parola *irritabilità* onde significare la *eccitabilità* o *stimolabilità* della fibra vivente, oggi ve ne ha un' altra di non picciol valore, desunta dal nuovo concetto patologico della *irritazione*, e de' *morbosi eccitamenti*, che da essa hanno principio ed alimento. Sarebbe fuor di luogo, l' accingersi in questo luogo a dichiarare per quali essenziali ca-

» è vero, diceva un giovane medico rapito troppo
» sollecitamente alle scienze ed alle lettere (a),
» non è vero, come pretende alcuno, essere ridi-
» colo il disputare sui nomi. Dice molto a propo-
» sito Condillac che noi non pensiamo se non col
» soccorso delle parole; che le lingue sono veri me-
» todi analitici; che l' algebra la più semplice la
» più esatta e la meglio adatta al suo oggetto di
» annunziarsi in tutte le maniere è nel tempo stes-
» so una lingua e un metodo analitico; e che in
» fine l' arte di ragionare si riduce ad una lingua
» ben fatta. »

L' eccitabilità compete a tutti gli esseri della na ura che godono di una vita. Ne sono forniti gli animali dal più perfetto sino agli ultimi che si confondono colle piante, dall' uomo insino al polipo: ne sono provviste le piante dalla più mobile e più rigogliosa la sensitiva, che sembra contrastare agli animali i loro caratteri distintivi, sino al tartufo cui una oscura organizzazione confonde coi sassi. Tutti questi esseri sono a diverso grado e alla loro maniera eccitabili: tutti sono atti

ratteri diversifichi *l' eccitamento accresciuto o diminuito* dalla *irritazione* e dall' *eccitamento perturbato*; e basterà il ricordare come questo punto di dottrina fosse dapprima combattuto lungamente e discusso nelle scuole, e poscia universalmente abbracciato, per giustificare senza dispendio di lunghi discorsi la nostra accettazione di un siffatto distinguimento. In somma la *irritabilità* a somiglianza della *sensibilità* della *espansilità* e della *contrattilità* delle parti viventi è un modo speciale di rispondere della stessa *eccitabilità* sotto l'azione delle così dette potenze irritative, per distinti caratteri diverso dallo stato di *stimolo* e di *controstimolo*; e per conseguenza non confondibile colla *eccitabilità*, di cui sembra essere più presto un attributo, anzi che un soggetto identico colla medesima. Vedi il *Giornale della Nuova Dottrina Medica Italiana*. Volume I. alle pagine 115. 196. e volumi seguenti. (*Nota degli Editori.*)

(a) Francesco Franck *Considerazioni sulle riflessioni del sig. Gaetano Strambio* pag. 13.

a sentire l' applicazione de' particolari stimoli che loro convengono: tutti in fine riconoscono da questa proprietà i movimenti manifesti ed oscuri che loro competono, il corso de' liquidi che gli irrora e li nutre e le funzioni tutte della generazione, della nutrizione e dello sviluppo. Ma l' eccitabilità di cui godono non è essa sola che produce la vita: sottraete gli stimoli che sogliono attaccarla, l' eccitabilità rimane senza effetto, oziosa ed inutile: toglietc agli animali il calore l' ossigeno il cibo cc.; togliete alle piante il calore la luce l' azoto; gli animali e le piante rimangono in breve senza movimento e senza vita. Applicate a loro di nuovo gli stimoli opportuni prima che alla quiete subentri la putrefazione, lo scioglimento; e voi li vedrete di nuovo risentirsi dell' applicazione degli stimoli stessi, moversi e vivere. Egli è dunque propriamente l' applicazione degli stimoli all' eccitabilià o ai corpi che ne sono dotati ciò che costituisce la vita. Egli è il concorso di questa mirabile proprietà e delle potenze atte a metterla in giuoco ciò che esprime il processo o l'operazione vitale. È dunque la vita il risultato di questi due elementi, *Eccitabilità* e *Stimoli* (27) Potrebbesi offerire una definizione della

(27) Tra i più recenti fisiologi, sono diversi quelli che non hanno consentito di limitare a questi due soli gli elementi della vita. La molta celebrità di cui meritamente gode il dottissimo professore Michele Medici, c' impone l' obbligo di non trascorrere su di questo punto di dottrina, senza far parola delle sue opinioni su di tale argomento.

Sono quattro anzi che due le condizioni essenziali ammesse da quest' illustre fisiologo per l'esercizio della vita. Delle quali, due sono interne all' animale, e cioè la *riproducibilità*, e la *eccitabilità*, e due esterne e sono, *l' azione delle potenze riproduttive o riproducenti, e l' azione degli stimoli, ossieno potenze eccitanti*, comecchè queste ultime sieno eziandio in qualche parte interne. (Vedi *il Comentario intorno alla vita* alla pagina 232. del Tomo III. degli *Opuscoli Scientifici*, Bologna coi tipi di Annesio Nobili 1819.)

vita migliore di quella che ci presenta il riformatore scozzese chiamandola *Eccitamento* o effetto delle potenze eccitanti applicate all' eccitabilità? Non è

Abbenchè le idee di questo illustre fisiologo non sieno assolutamente le nostre, non è per questo che sia nostro pensiero di combatterle direttamente e di mostrarle insussistenti. Ci permetteremo soltanto di fare, col rispetto dovuto al suo sapere ed alla sua rinomanza, alcune riflessioni sull' aggiunta da lui fatta alla teorica Browniana addottata dal nostro autore; e ciò più presto coll' animo di promuovere in lui il talento di ripigliare e compiere un lavoro, che portato al suo termine, potrebbe per avventura indurre quella persuasione, della quale finora non ci sembrò capace, di quello che per distoglierlo dal lodevole suo proponimento di approfondire e di rettificare questo interessantissimo punto di dottrina.

Incominciéremo pertanto dal considerare prima d' ogni altra cosa, che nel capo II. del suo Comentario testè indicato, ci si propone *di stabilire le condizioni generali e costanti proprie de' corpi vivi*; e che tali egli stima, non solo la eccitabilità promulgata da Giovanni Brown, ma quasi in potior grado la *riproducibilità* (vedi verso la fine la pag. 28. del suo *Manuale di Fisiologia,* dai tipi del Nobili e comp. 1833. Parte prima), e così pure oltre gli stimoli l' azione delle potenze *riproduttive* o *riproducenti*. Competer deve pertanto ad ognuna di queste due condizioni acciò riescano quali le propose il chiarissimo Medici l' essenziale carattere di essere di tale natura, che ove o l' una o l' altra cessi di operare, cessi eziandio immediatamente la vita. Quanta parte eserciti la riproducibilità al mantenimento della vita, e chi è mai che nol sappia? Come la vita sana e vigorosa sia dipendente da congrui, e proporzionali alimenti, niuno vorrà dire d' ignorarlo. Non vi sarà pertanto alcuno, il quale si attenti di asserire, che abolita l' attività riproducente dei corpi viventi, cessi immediatamente la loro vita; che mancando gli alimenti o tutt' altro che serva a mantenere la riproduzione manchi tosto quel maraviglioso fenomeno, che dalla morte distingue la materia vivente. Dunque tanto la *riproducibilità* quanto *l' azione delle potenze riproduttive o riproducenti*, non sono per nostro avviso due condizioni così generali e costanti dei corpi viventi, che meritar possano di essere dette le *essenziali* della vita. Infatti v' ha uno stato morboso degli esseri viventi, nel quale essi sono condannati a stremarsi e de-

questa definizione filosofica e robusta altrettanto quanto è tratta dal seno della cosa stessa e del fatto? Chiamate questa definizione a qualunque confronto

perire dopo un certo lasso di tempo, perchè in essi venne meno il potere di riprodurre quello che giornalmente perdono. Ciò non di meno essi vivono, ed abbiamo osservazioni, che un tal genere di vita potè mantenersi un lungo spazio di tempo, abbenchè fosse evidente che il loro individuo era in potere di una condizione *dissolutiva*, anzichè *riproduttiva*. Chi è che non abbia veduto uomini torosi e di forme erculee, diventar schifosi scheletri per manchevolezza di attività riproduttiva, e dover consumare lungo spazio di tempo in tanto penosa liquefazione del loro corpo, innanzi che fosse spenta una sì miserrima vita? Laonde se intorno a questo non piano e facile subbietto ci è dato discernere rettamente, stimiamo più esatto il dire: che quantunque la *riproducibilità* di cui sono forniti largamente gli esseri viventi, sia forse di tutte le attribuzioni organiche quella, che maggiormente influisce al mantenimento della vita sana e perfetta, tuttavia dessa non è tanto generale e costante quanto sarebbe necessario, acciò potesse esser detta, una delle condizioni essenziali all'esercizio della vita. Che diremo *dell'azione delle potenze riproduttive o riproducenti*? Niuno ignora, che un animale privato del confacente cibo finisce per morire; e che una pianta qualsiasi tolta a quelle relative circostanze, nelle quali dessa trovar suole gli elementi della propria conservazione, finisce per divenire languida e poi perire. Però tanto negli uni, quanto negli altri individui del regno della natura vivente, la morte non sussegue così immediatamente alla mancanza di potenze nutritive, che l'azione di queste a ragione possa esser detta condizione essenziale all'esercizio della vita. Lo sapeva bene il gran padre dell'italiana favella, poichè in quel suo immortale canto della morte del conte Ugolino, descrivendo l'atroce caso, immaginò come la natura avrà soddisfatto all'orribile giustizia dell'arcivescovo Ruggieri e del popolo Pisano, e ne fece viva dipintura con queste maravigliose parole:

Quando fui desto innanzi la dimane
Pianger sentì fra 'l sonno i miei figliuoli
Ch' eran con meco, e dimandar del pane.
....
....

vi piaccia: applicatela al corpo animale in tutto il suo complesso: adattatela a ciascuno dei diversi organi che lo compongono: misurate con essa la vita generale

....

Già eram desti, e l' ora s' appressava
Che 'l cibo ne soleva esser addotto,
E per suo sogno ciascun dubitava,
Ed io sentii chiavar l' uscio di sotto
All' orribil torre: onde io guardai
Nel viso a miei figliuoi senza far motto.
I' non piangea etc..
....
....
Com' un poco di raggio si fu messo
Nel doloroso carcere, ed io scorsi
Per quattro visi il mio aspetto stesso,
Ambo le mani per dolor mi morsi,
E quei pensando ch' i 'l fessi per voglia
Di manicar, di subito levorsi,
E disser: padre, assai ci fia men doglia,
Se tu mangi di noi: tu ne vestisti
Queste misere carni, e tu le spoglia.
....
....
....
Poscia che fummo *al quarto dì venuti*,
Gaddo mi si gittò disteso a' piedi,
Dicendo: padre mio, chè non m' aiuti?
Quivi morì: e come tu mi vedi,
Vidi io cascar li tre ad uno ad uno
Tra 'l quinto dì e 'l sesto: ond' io mi diedi
Già cieco a brancolar sovra ciascuno,
E tre dì gli chiamai, poich' e' fur morti:
Poscia più che 'l dolor potè 'l digiuno.

Dalle quali parole sarebbe evidente, che tutti cinque i miseri conti della Gerardesca, privati affatto di alimenti, poterono conservarsi in vita dal quarto al nono giorno: e ciò a seconda della diversa età e della individuale fisica costituzione. Ma non vogliamo abbandonare al solo appoggio di questi portentosi versi la prova della nostra opinione: e poichè abbiamo dovizia di esatte e bene circostanziate osservazioni di casi, ne' quali o per

del tutto: misurate le particolari vite o funzioni che alle varie parti competono: questa definizione corrisponderà sempre al vostro assunto e non ismen-

mancanza di qualsiasi specie di alimenti, o per asizie, o per insana ed invincibile risoluzione di spegnere la propria vita, questa durò lungamente avanti che fosse stremata ed estinta dall'inedia, così non ommetteremo di dare un cenno di alcuna di esse. E fra le tante raccolte da esatti ed autorevoli osservatori, ad illustrare la protrazione della vita in onta della mancanza di cibo e di bevanda, ricordaremo il luttuoso caso avvenuto a Bergemolo il dì 19 di Marzo dell'anno 1758, scritto elegantemente dal Piemontese Somis, per il quale molte case rimasero sepolte da enormi valanche di neve, e perironvi diecinove persone. Ma tre donne e due capre poterono ivi per trenta e più giorni serbarsi in vita; le prime col soccorso di quindici castagne, poco latte di capra, ed acqua di neve stemperata; e le altre con scarso fieno, che mancò gran tempo prima della loro redenzione. Le quali donne, l'una denominata Anna Maria Bruno, l'altra Anna Roccia e cognata della prima, e la terza Margherita figlia di questa, dopo un sì inatteso trionfo del più terribile pericolo di morte angosciosa, precedute dalle avventurate capre, riempirono di alto stupore e d'ineffabile contentezza Giuseppe Roccia e Giuseppe Bruno, che inconsolabili di tanta pena ressero a lunga fatica, non già colla speranza di stringerle viventi al loro affettuoso seno, ma soltanto per rendere l'estremo uffizio ai frali avvanzi di tanta parte di loro. (Vedi alla pagina 76 del tomo sesto delle *Lezioni di Fisiologia di Lorenzo Martini*. Torino presso Giuseppe Pomba 1828).

Più portentosa e stupenda è quell'altra osservazione de' nostri tempi di lunghissima astinenza dipendente da asizie, riferita dal testè citato chiarissimo professore Martini, e di cui ne fu il soggetto certa piemontese Anna Maria Garbero di Racconigi, vissa oltre un anno ed otto mesi senza prendere alimenti di specie alcuna. Nè meno degna di memoria è quell'altra storia de' nostri giorni, tolta dagli *Schizzi sulla Corsica* di Sir Benson, ed inserita nell'*Indicatore Lombardo* ossia *Raccolta Periodica di scelti articoli* (vedi alla pag. 362 del fascicolo N. XXVII, Dicembre 1831) per la quale ci è noto, come il magnanimo ed iroso Luca Antonio Viterbi di Corsica vivesse ben quattordici giorni senza prendere la minima parte di cibo

tirà mai la precisione filosofica che la distingue.

Un' asfissia prodotta da un grado ecceessivo di freddo, o sia dalla sottrazione di quella quantità

e di bevanda, avendo risoluto di morire per inanizione entro le carceri di Bastia in Corsica, nelle quali era racchiuso correndo l' anno 1821, onde sottrarsi all' ignominia di un pubblico supplizio.

Un' altra serie di fatti acconcia a dimostrare, come possa mantenersi la vita senza l'esercizio della funzione riproducente, senza il soccorso de' giornalieri alimenti, e sotto il costante operare della *disassimilazione* ce la somministra la storia naturale degli animali così detti *invernanti*. Sono diverse le specie de' bruti, che vanno soggetti ad uno stato particolare, molto somigliante al sonno, che fu detto *sonno conservatore*, e che in molte specie si prolunga a parecchi mesi, durante il quale siffatti animali non si pascono di verun cibo, soffrono un manifesto dimagrimento, e ciò non pertanto non muoiono. Tali sono per esempio, le marmotte, tali i ghirri, tale il riccio, tale il moscardino, tale il pipistrello, e tali finalmente le lumache ed alcuni insetti; animali tutti tra loro diversi per classe, per genere e per ispecie, che tutti vanno soggetti a così fatto stato, che tutti hanno il potere di conservare la vita senza prendere in quel tempo il solito alimento. Ne' climi freddissimi, le marmotte prolungano il loro letargo per fino ad otto mesi; i ghirri, i ricci, i moscardini ne' nostri climi sogliono d' ordinario protrarre il loro sonno dal Novembre sino al Marzo, e ciò a seconda della dominante temperatura dell'atmosfera; il pipistrello, le lumache, gl' insetti, più o meno a seconda nel vario corso delle stagioni (Vedi *Buffon Storia Naturale*). Sanno gli agricoltori ed anche le donniciuole, che il verme da seta, cessa di mangiare e comincia a filare, subìta che abbia l' ultima muta; che dopo tre giorni egli è tutto avvolto nel suo bozzolo e continua a lavorare altri tre giorni. Sanno i naturalisti, come in generale gl' insetti allorchè passano allo stato di ninfa o di crisalide, rimangonsi un tempo notevole nella più assoluta astinenza. Con ciò sia che niuno insetto prende cibo in questo stato di travaglio interno, che in alcune specie può durare un anno, o due ed anche tre. Più il bozzolo in cui si è chiuso l' insetto è duro, forte, stivato, più vi rimane senza cibo, ma vivente. Che se dunque la *riproduzione* fosse indispensabile elemento della vita, ed altrettanto operoso al di lei manteni-

di calorico di cui la macchina abbisogna per vivere, vi presenta un corpo senza movimento e senza carattere alcuno di vita. Un corpo in cui l' eccitamento quanto lo è la eccitabilità, dovrebbe quello al pari di questo, pensiamo noi, essere in una continua attività, nè mai cessare dall'uffizio a lui attribuito. Ma negli animali invernanti, ne' vermi ed in alcune specie d' insetti esso temporariamente più o meno cessa dalle proprie funzioni senza che cessi la vita; dunque esso non solo non è, come si avvisa il chiarissimo Professore Medici, di maggiore importanza di quello della eccitabilità, ma neppur si potrà dire condizione essenziale alla produzione del fenomeno vita.

Ai quali argomenti tratti da cose di fatto, se si vogliono aggiugnere quelli che ne provengono dal raziocinio, non sarà per quello che a noi ne sembra difficile il comprendere, come prima operi la *eccitabilità* alla produzione della vita, di quello che la *riproducibilità*, cui più presto crediamo essere affidato il di lei mantenimento, quando già essa sia prodotta ed esista. La generazione degli animali ovipari, la germinazione ossia lo sviluppo de' semi vegetabili, quantunque l' una, e l'altra operazione della natura sieno sempre anche sotto gli sguardi più penetranti un oscurissimo arcano, pure considerate tutte due ne' primissimi loro istanti in cui succedono, ci aprono la via a comprendere, come per virtù della sola *eccitabilità* posta in gioco dall' azione degli *stimoli*, passino tanto le ova quanto i semi de' vegetabili dalla capacità vitale al completo esercizio della vita, senza che si possa presumere che la *riproducibilità*, o *l' azione delle potenze riproduttive o riproducenti* vi abbiano ancora avuto parte alcuna. Dal primo momento in cui le ova fecondate sono sottoposte alla incubazione, per virtù del confacente grado di calorico incomincia quel mirabile processo, per il quale a poco a poco si manifesta organizzato un essere identico all' animale, da cui l' uovo fu prodotto. Secondo le osservazioni di Malpighi (*De ovo incubato pag* 6. 10. *Opp. fol. Lond.* 1686.) a capo di trent' ore, e secondo Haller solamente a capo di trentotto ore è dato di scorgere il punto saliente nelle ova di gallina ; (*Haller Opp. min. Vol.* 11. *pag.* 369. 373.) e così a mano a mano, sino al termine della incubazione, per virtù dell' eccitamento in esse risvegliato, senza che alcuna influenza si possa attribuire alla *riproducibilità* ed *all' azione delle potenze riproduttive o riproducenti*, tocca il pulcino

bilità rimane inoperosa per la mancanza di uno stimolo troppo necessario all' eccitamento delle fibre

l' organico suo complemento, avanti di rompere il guscio, e di mettersi in comunicazione coll' esterne potenze nutritive. A un bello incirca si verificano le cose ne' semi de' vegetabili nell'atto della germinazione. Posti essi nelle circostanze favorevoli al loro sviluppo, l' embrione della pianta passa dalla capacità all' esercizio vitale, e svolgonsi la plumula, il rostello, i cotiledoni e tutt' i rudimenti della nuova pianticina, prima che si rompa l' involto del seme e si apra il pericarpio, e pria ch' essa cominci a nutrirsi e ad ingrandire. (Vedi Buffon, Mirbel, Lamark Stor. Naturale de Veget. e Boitard, *Manuel de Physiologie végêtale*). Con chè noi intendiamo di esser condotti a discernere, come per virtù del solo eccitamento, e senza l'opera di processi nutritivi o riproduttivi che vogliamo dirli, possa effettuarsi il fenomeno della vita, e per un certo tempo mantenersi indipendentemente dalla operosità della riproduzione.

O si consideri la riproducibilità in quel potere di cui sono dotati tutti gli esseri viventi di trasmutare nella propria sostanza quelle materie di cui si pascono e si nutrono; o si consideri invece in quel più manifesto processo organico vitale che si opera da un tessuto vivente, quando mostrasi capace di rifare parte di se stesso che precedentemente era stata distrutta: che cosa sarà mai questa forza riproducente, se non se una modificazione della stessa eccitabilità, modellata dalla struttura della fibra riproducente, e dagli organi che servono alla nutrizione? (*) Che cosa sono a parere della miglior parte de' pensatori, la sensibilità ed il potere loco-motivo de' nervi, la contrattilità de' muscoli, la espansibilità della cellulare, e tutte quante le

(*) Il più delle volte lodato professore Lorenzo Martini nelle sue *lezioni di fisiologia* parlando delle opinioni del Medici adottate dal dottor Luigi Emiliani intorno agli elementi della vita, così si esprime. » Non vi ha necessità di stabilire una for- » za particolare destinata alla riparazione delle perdite mate- » riali ed allo sviluppamento di tessuti morbosi. Questi sono » effetti della nutrizione: la nutrizione è una funzione: debbesi » derivare dall' incitamento. Le potenze operando su'tessuti orga- » nici irritabili, producono incitamento, dal quale procede la fun- » zione di ciascuna parte. Quando la nutrizione è pervertita ne se- » guono sviluppamenti morbosi. Che se si voglia assegnare una forza » alla nutrizione, se ne dovrebbero assegnare tante quante sono le » funzioni. In tal modo si rinnoverebbero le moltiplici forze am- » messe da Galeno. » (Vedi la pagina 290 del tomo secondo).

tutte, del cuore, delle arterie e de' nervi: una profusa emorragia che toglie ai vasi il liquore necessario

proprietà del solido vivo, se non che tante e diverse attribuzioni della eccitabilità modificata dall' intima struttura e dalla forma delle fibre alle quali sono inerenti? Noi certamente non sapremmo diversamente immaginarlo. (Vedi la Nota antecedente). E già di questa dipendenza per non dire medesimezza della *riproducibilità* colla eccitabilità ne avea un non dubbio concetto lo stesso acutissimo Professore Medici, quando nel paragrafo secondo del Capo V. del citato Comentario diceva — Ma » concedendo ancora, siccome si dee, che la vicissitudine della » la materia organizzata contribuisca al possedimento di tutt' i » fenomeni della vita, non è per altro da porre in dubbio, » che la proprietà de' solidi vivi di reagire agli stimoli non » sia essa pure cagione atta non solo a generare una maniera » particolare di fenomeni immediatamente necessari alla vi» ta, e diversi da quelli, che alla riproducibilità debbonsi at» tribuire, *ma eziandio ad operare sopra questa, e cangiar» ne gli effetti* — (Vedi la pag. 31. del 4. volume della citata Raccolta.) E certamente questo sovrano dominio della eccitabilità sopra tutti gli altri poteri di corpi organizzati riluce spesso per mezzo degli studii della patologia. Più particolarmente poi su quello della *riproducibilità* la cosa viene in tanta evidenza agli occhi nostri, che non sapremmo come si potesse ragionare in fisica animale, se errate ci venissero dimostrate le nostre induzioni. Ne' sinochi nervosi, nelle tisi, ne' reumatismi e nell' artrite acutissima, mentre noi autorizzati dall' esperienza cerchiamo di trionfare della malattia con smodate sottrazioni ed evacuazioni, negando ogni maniera di alimento riflessibile, un processo disassimilativo per una parte, e per l' altra l' abolizione della riproducibilità riducono i miseri infermi ad una metà appena del loro peso, e pur seguitano a vivere un lasso di tempo, e spesso riedono alla primiera salute. E quand' è che sì fortunato esito viene a coronare i nostri tentativi? Quando ci è dato di aggiungere co' nostri ripieghi a quella mitezza di eccitamento proprio di ciascuno degli organi, da cui dipende la perfezione delle loro funzioni, la reciprocanza, e l' equilibrio delle medesime, dal che solo dipende la salute. Così si modera l' attività disassimilatrice; così si riabilita la riproduttrice; così torna possibile la nutrizione, sommo elemento del mantenimento della vita e della perfezione della salute. (*Nota degli Editori*)

a stimolarli e ad eccitarne le contrazioni: la sommersione che impedisce al pulmone il commercio dell' ossigeno, stimolo parimenti indispensabile alla vita, vi offrono altrettanti esempi dell' inutilità del principio vitale o dell'eccitabilità quando mancan gli stimoli. Applicate al primo asfitico quel grado di calore cui una sana dottrina ricavata dalle osservazioni vi mostrerà conveniente: soccorrete l' altro, sostituendo al sangue perduto qualche stimolo esterno e qualche liquore che possa internalmente supplire il difetto: estraete il soffocato con prontezza dalle acque, riscaldatelo, irritatelo e procurate contemporaneamente d' introdurre ne' pulmoni collo strumento di Goodwing un'aria sufficientemente ossigenata; questi che sembran cadaveri ritornano in vita, e il movimento che per grado risorge e sviluppasi ne è il consolante annunzio. Non vi nasca il sospetto che senza l' applicazione di questi stimoli la natura stessa avesse potuto soccorrere questi infelici e la superstite eccitabilità svilupparsi e mettersi in azione. Fingete uno di questi asfitici in tali condizioni che impossibile vi riesca il soccorrerlo: supponete di varii sommersi nel tempo stesso e contemporaneamente portati alla riva dai flutti alcuno sforunatamente gettato all'opposta sponda a cui non può giugnere che un inutile desiderio. Il corpo di quest' asfitico, immobile al pari degli altri, rimane eternamente cadavere, intanto che quelli ai quali potete applicare i necessarii stimoli ritornano per la loro azione a godere del movimento e della vita.

Nell' uomo pur troppo la sospension della vita è il più delle volte effetto di distrutta eccitabilità; nè l' arte benefica a cui vi siete dedicati vi offerirà se non rarissimi i casi ne' quali i vostri tentativi giungano a restituire l' azicne vitale a chi ne aveva perduto insieme col moto qualunque contrassegno. Per lo contrario la storia naturale vi presenta moltissi-

mi esempi di animali e di piante che possono giacere per molti anni senza vita mancando de' loro particolari stimoli, e ricuperarla di nuovo dopo questo lungo intervallo rinovandosi l' applicazione de' medesimi. Le anguille del grano rachitico, secondo le osservazioni del celebre Bonnet, si possono conservare senza alcun movimento vitale pel corso di venti sette anni, e ponno riprendere dopo un tempo sì lungo il moto e la vita purchè vengano umettate (a). Il rotifero può mantenersi disseccato lunghi anni, raggrinzato, contratto, senza alcun movimento nè indizio di vita, a nulla più rassomigliante che ad un frammento di arida pergamena: umettandolo con una gocciola di acqua che mostra di essere l' elemento necessario alla sua esistenza vitale, esso dispiega di nuovo le sue facoltà, riprende la vita ed il movimento. Il tardigrado (b), il gordio o seta equina (c), anche per le osservazioni del chiarissimo Spallanzani, conservano la medesima attitudine a vivere dopo molti anni di morte purchè sieno umettati; e leggiam pure essere state da Stuckey ravvivate alcune lumache dopo 15 anni di morte apparente (d). Questa prerogativa di conservare per lungo tempo l' attitudine a rivivere per l'applicazione degli stimoli compete anche al regno vegetabile. Per tacere dei semi di tante piante che giacciono senza vita i mesi intieri e sotto l' azione del calore e dell' umidità si sviluppano e vivono, abbiamo dalle osservazioni del sig. Gough che alcune piante già prima vegetanti e rigogliose, disseccate dopo al segno che rimanga estinta

(a) *Collections compléte des oeuvres* de Charles Bonnet. édition de Neuchatel Tom. VIII. pag. 260 note.

(b) Bonnet luog. cit.

(c) Bonnet luog. cit. Chap. XXXIII. note 7.

(d) *Scelta d' opuscoli interessanti* nuova ediz. Tom. I pag. 350. Milano 1781.

ogni vita, sono atte a rinverdire e rivegetare purchè vengano loro applicati stimoli convenienti. La *lemna minor* inaridita riacquistò dopo due anni di morte apparente la vita non solo ma la facoltà di riprodurre (*a*). Tutti questi portenti della natura sono altrettanti fatti che parlano in favore del principio che abbiamo adottato: dimostrano tutti egualmente che questa è legge comune a tutti gli esseri organizzati, che la loro attitudine a vivere rimanga priva di effetto se non vengano applicati alla fibra stimoli capaci di metterla in giuoco. Bonnet parlò il linguaggio stesso di Brown nella spiegazione di questo fenomeno: « Bisogna supporre, diceva « egli, che l' acqua con cui si umettano gli ani- « mali disseccati sia una sorte di stimolo che ecciti « la loro irritabilità assopita nel tempo stesso che « resituisce alle parti la loro prima morbidezza, « per intendere come essi riprendono la vita ed il « moto (*b*). »

Ma quantunque gli stimoli convenienti abbiano tanta influenza sulla vita o sull' eccitamento da rianimarlo anche dopo una totale cessazione; sono però essi inefficaci affatto ove l' eccitabilità sia stata pienamente distrutta. Una malattia qualunque che abbia consumato questo principio vitale anche senza aver prodotto alcun guasto di parti o alcuno sconcerto di organizzazione, un eccessivo calore p. e. un veleno narcotico, un' imprudente dose d' oppio, una fulgore lasciano a terra steso un cadavere in cui gli organi tutti sono ancora in istato naturale, ma che più non sente l' azion degli stimoli. La sua fibra muscolare, i suoi nervi il pulmone il ventricolo ec. non hanno più alcuna attitudine a subir can-

(*a*) *Bibliothéque Britannique. Sciences et arts* Tom. XVII. p. 61.

(*b*) Bonnet oper. cit. Tom. VIII. *De l' irritabilité* p. 497 note.

giamento o ad eccitarsi sotto l' applicazione degli agenti esteriori; in poche parole, nessuna disposizione al movimento nessuna eccitabilità. Voi chiamate indarno in soccorso i tentativi più forti che l' arte salutare ha saputo ricercar nei tre regni della natura: voi applicate indarno l' alcali il muschio le cantaridi il caustico ed il fuoco. Tutti gli stimoli ritornano vani, perchè l' eccitabilità fu distrutta. Non può risorgere l' eccitamento e la vita, non solamente ove l' eccitabilità trovisi sola ed abbandonata dagli stimoli; ma anche ove gli stimoli vengano applicati ad una fibra privata d' eccitabilità. Anche gli animali de' quali abbiamo parlato poc' anzi, suscettibili di rivivere dopo una lunga e totale sospensione d' azione vitale, vengono inutilmente irritati cogli stimoli i più idonei, quando per qualche circostanza la loro eccitabilità sia stata esaurita.. Il rotifero abitatore delle acque è atto a riprendere il movimento se sia rimasto anche anni intieri coperto di arena: al contrario esposto all' aria perde per sempre qualunque disposizione alla vita. Conchiude Bonnet che il contatto immediato dell' aria sia fatale a quest' animaluccio: Brown ne dedurrebbe che questo contatto è uno stimolo troppo forte per lui e capace di consumarne l' eccitabilità. Anche gli odori fetidi e penetranti, i liquori spiritosi e salini tolgono per la stessa ragione al rotifero qualunque attitudine a rivivere (*a*). Noi sappiamo, e voi lo vedrete provato a suo luogo da esperimenti non equivoci, che negli animali a sangue freddo uccisi dall' oppio o da altri stimoli di questa natura, che stancano soverchiamente o consumano l' irritabilità, le fibre del cuore non si risentono dopo morte, come è loro costume, dell' applicazione di altri stimoli benchè gagliardi. » Che l' azione di uno stimolo potente, dice Ga-

(*a*) Bonnet oper. cit. Tom. VIII. p. 263.

» hagan, diminuisca e distrugga l' irritabilità del-
» la fibra vegetale e con ciò la renda inetta a quel-
» la contrazione dalla quale dipendono la di lei
» vita e funzioni, è ampiamente comprovato dagli
» sperimenti di molti ingegnosi letterati e massi-
» me dell' abate Bertholon e Duhamel ..... L' abate
» Bertholon trovò che con una lunga e ripetuta e-
» lettrizzazione la mimosa si privava affatto della
» sua irritabilità caratteristica e diveniva tanto in-
» sensibile all' azione degli stimoli quanto qualun-
» que altra pianta comune (*a*) ». Queste osserva-
zioni provano ad un tempo e l' analogia che pas-
sa tra la vita de' vegetabili e degli animali, e la
verità del principio browniano, che l' eccitamento o
la vita è il risultato degli stimoli insieme e del-
l' eccitabilità (*b*).

Che se vorrete adattare questa definizione della vi-
ta generale a ciascuna delle funzioni del corpo vi-
vente o alle particolari vite (*vite proprie* di Blumen-
bach) che competono agli organi differenti, voi la tro-
verete sempre simile a se medesima, sempre pieghe-
vole a qualunque particolare fenomeno. Il pulmo-
ne il cuore l' occhio il ventricolo vivono la loro vi-
ta particolare o compiono le loro distinte operazioni

(*a*) Vedi *Lettera sulla Dottrina di Brown* del Dott. G. F. al Sig. Brugnatelli.

(*b*) Avendo dai fatti più ovvii rilevato, dicea Giusep. Frank che nè il principio vitale per sè, nè le forze esterne senza il principio vitale potevano generare la vita, ma che questa nascea dalla reciproca azione delle mentovate cose, il Dott. Brown conchiuse che la vita animale è il prodotto dell' azione di certe forze esterne operanti sul principio vitale. Questa definizione della vita mi pare altrettanto nuova quant' ella è semplice e giusta; almeno essa non ha potuto essere rovesciata da qualsivoglia argomento che le è stato opposto. Vedi *Lettera sopra diversi punti di medicina interessanti anche i non medici* di Giuseppe Frank medico primario dell' ospedale civico di Vienna.

sin che sono eccitabili, e sin che alla loro specifica eccitabilità vengono applicati stimoli particolari atti a metterla in giuoco. Senza ossigeno il pulmone non respira, i vasi sanguigni non vivono: l' ossigeno è inutile quando il polmone ed i vasi sieno privati di principio vitale. Togliete alla retina l'impression della luce, come accade nell' opacità della lente, o supponete la retina paralizzata, come nell' amaurosi; nell' uno caso e nell' altro la vita specifica di quest' organo o sia la sensazion della vista rimane egualmente sospesa. Nel cuore vuoto di sangue non succede la sistole, e la presenza del sangue è inefficace a risvegliarne le contrazioni, quando l'irritabilità delle fibre muscolari sia stata esaurita. Il ventricolo in fine ed il palato allora vivono la sua vita specifica quando sono eccitabili e quando alla loro particolare eccitabilità viene applicato lo stimolo conveniente degli alimenti e delle bevande. Se l' uno manca di questi due elementi manca la specifica vita di questi organi e di quanti concorrono alla mirabile costruzione ed armonia del corpo animale. Così che si può asserire senza tema d' inganno, che siccome la vita generale è l' effetto degli stimoli in genere applicati alla generale eccitabilità; così la vita propria di ciascun organo è l' effetto di stimoli distinti applicati ad un' eccitabilità specifica o particolare. Avrem campo di dare maggior estensione alle nostre vedute relativamente alla vita o all' eccitamento particolare degli organi quando parleremo dell' organizzazione. Basti per ora l' aver dimostrato che la macchina animale in tutta la sua estensione, i corpi vegetabili ed organici quanti sono che vivono, e ciascun punto in fine o ciascun organo del corpo animale e del vegetabile annunziano incessantemente la sicurezza de' principii di Brown, e dettano per induzione legittima la definizione della vita esposta da questo uomo immortale.

Prima di Brown certamente o non era stata proposta alcuna definizion generale della vita, o questa definizione era stata confusa coi fenomeni e coi risultati della vita medesima, o sotto l' aspetto di una definizione presentavasi in altri termini intatto sempre il quesito. Boerhaave chiamò vita animale quella condizione de' solidi e de' fluidi che si ricerca perchè il mutuo commercio tra la mente ed il corpo sussista in qualche maniera o possa essere comunque ristabilito (*a*). Valeva lo stesso il dire che la vita consiste nelle condizioni che si richieggon per vivere. De-Sauvages in una maniera poco diversa definì la vita un concorso di azioni o di disposizioni parte coesistenti parte successive, nell' union delle quali cospiranti tutte ad uno stesso scopo la conservazione dell' individuo, la perfezion loro consiste e la sanità (*b*). Il grande Haller cui l'impero distinto dell' irritabilità e della sensibilità trattennero dal generalizzare le proprietà della materia vivente, ma che sentì abbastanza non potersi senza ciò definire la vita in grande, non volle di fatti premettere alcuna generale definizion della vita nè alle sue linee fisiologiche nè a' suoi elementi di fisiologia (*c*). Il celebre Leopoldo Caldani che avrà sempre de' grandi diritti alla riconoscenza de' fisiologi nel suo nitido corso d' istituzioni collocò saggiamente la vita nell' esercizio delle funzioui (*d*); dalla quale definizione traluce benchè non espressa abbastanza la distinzione tra l' esercizio stesso delle funzioni e la semplice attitudine della fibra animale a prestarvisi. Pronunciò Gaubio essere la vita e la sanità quegli stati della macchina animale che sono consonanti alle leggi dalla natura prescritte (*e*);

(*a*) Hermanni Boerhaave *Institut. de oeconomia animali* § 42

(*b*) De Sauvages *Pathologia methodica* in Proemio.

(*c*) Haller *Elementa fisiologiae corporis humani.*

(*d*) *Institutiones physiologicae* cap. I·

(*e*) Gaubii *Institutiones pathologiae* § II;

ciò che non poteva essere nè ignorato nè messo in dubbio da alcuno; e Barthez tutto intento a seguitare i fenomeni del principio vitale non ricavò da essi e non presentò alcuna generale definizione della vita ne' suoi elementi della scienza dell' uomo nè tampoco nella sua nuova dottrina delle funzioni della macchina umana (*a*) Vrignauld nelle sue *Nuove ricerche sull' economia animale*, rinnovando la definizione data da Boerhaave e da De-Sauvages, fece dipender la vita da un concorso di azioni e dalla cospirazion vitale di tutti gli organi viventi e sensibili reagenti simpaticamente gli uni sugli altri (*b*). E sulle orme medesime il profondo Blumenbach pronunciò che dall' accordo che regna tra i solidi i fluidi e le forze vitali; dalla simpatia che ravvicina le numerose divisioni onde siamo composti; in fine dall' unione stretta del corpo coll' animo risulta la vita (*c*)

Dal prospetto di medicina teorica di Gregory non si ricava la generale definizione di cui parliamo; giacchè al principio dell' opera (*d*) sembra egli collocare la vita nell' esercizio delle funzioni: altrove poi parlando de' solidi vivi o vitali deriva la loro sensibilità e mobilità dalla vita (*e*), lungi dal considerare la vita come un effetto delle medesime. Tra gli scritti più celebri prima della pubblicazione degli elementi di Brown le brevi linee di fisiologia di Guglielmo Cullen (*f*) contengono alcune espressioni che a primo aspetto mostrano a-

(*a*) Paul. Ioseph. Barthez *Nova Doctrina de functionibus naturae humanae. Nouveaux élémens de la science de l'homme.*

(*b*) Vrignauld *Nouvelles recherches sur l'économie animale* § 718.

(*c*) *Institutions physiologiques* §.56.

(*d*) *Conspectus medicinae theoreticae* § 14.

(*e*) *Conspectus etc.* § 113.

(*f*) *Physiologia* Gulielmi Cullen ex anglico in latinum versa ab N. N. Venetiis 1788.

naloghe le idee di questo grand' uomo a quelle del suo antagonista: giacchè suppone egli che la vita, in quanto è corporea, consista in un *eccitamento del sistema nervoso* e particolarmente del cervello (*a*). Ma riflettendo poi a ciò ch' egli intende per *eccitamento* e per *concidenza* del cerebro (*b*); esaminando la poca estensione ch' egli dà a quest' idee riguardo alle molle generali della vita; e più di tutto seguitando quest' autore nella teoria patologica di certe malattie e particolarmente dello scorbuto e dello spasmo (*c*), si può agevolmente inferire quanto la di lui dottrina, massime riguardo ai principii generali, sia diversa da quella di Brown. Si accostarono assai più ad una filosofica definizion della vita e ne prepararono in certa maniera il ritrovamento que' fisiologi che videro l' irritabilità così detta diffusa per tutti i punti della macchina vivente, e che una contrattilità più o meno vivace manifesta od oscura attribuirono alle fibre tutte anche in apparenza immobili sotto l' applicazione degli stimoli. Dal credere irritabili o contrattili, benchè a differente grado, fibre vasi muscoli nervi ec. non vi era che un passo a definire la vita una specie di contrazione o di risentimento generale. L' illustre Girtanner che ha scritto contemporaneamente con Brown (*d*); che guarda l' irratibilità come una proprietà generale della materia organica; che ne considera assai esteso l' impero nel corpo animale, sembrava però non

(*a*) Supponimus vitam, quatenus corporea est, consistere in incitamento systematis nervosi et praecipue cerebri, a quo diversae conjunguntur partes, ex quibus unum quid exurgit. Oper. cit. 136.

(*b*) Oper. cit. §. 130.

(*c*) Ved. Cullen *Elementi di medicina pratica.*

(*d*) Vedi il discorso preliminare del dott. Rasori alla traduzione del *Compendio della nuova dottrina.*

potervi appoggiare una definizione generale della vita, da che escluse i nervi dalle sostanze dotate di questa proprietà, e sostenne non essere la fibra nervosa in alcun modo irritabile (*a*). Ma siccome egli concede almeno che i nervi sentono l'impression degli stimoli coll' intervento della fibra irritabile che sola può immediatamente risentirsi dell' azione loro; così viene egli a convenire in qualche maniera che i nervi e le fibre vivono egualmente per l'applicazione degli stimoli. Intanto dalle sue idee sull'azione degli stimoli si raccoglie bastantemente quale debba essere la sua definizione della vita. « La fibra « irritabile dic' egli (per servirmi delle parole « stesse di Rasori) dal primo momento della sua « esistenza sino alla sua dissoluzione essendo circondata da' corpi che agiscono su di essa stimolandola e su de' quali essa reagisce per la sua « contrazione, ne segue che durante tutta la vita la fibra è in un' azione continua; che la « vita consiste nell' azione ec. » La quale azione, se mal non mi appongo, equivale all' eccitamento di Brown. Ma più decisamente di tutti (per non defraudare della giusta lode gli scrittori italiani) l' ingegnoso professore Gallini che si può asserire avere scritto prima di conoscere le opere di Brown (*b*), assegnando alla sensibilità egualmente che all'irritabilità muscolare ed alla contrattilità più oscura

(*a*) *Dissertation* de Girtanner *sur l' irritabilité* Journal de Rozier 1790.

(*b*) Comparve per la prima volta nel 1792 la traduzione italiana del *Compendio della nuova dottrina medica di Brown* stampata dal dott. Rasori in Pavia, e l'Italia riconosce da lui le prime cognizioni della nuova dottrina e le prime applicazioni della medesima alla pratica ed alla chirurgia. Parimenti nel 1792 uscì stampata in Padova l' opera del professore Stefano Gallini *Saggio d' osservazioni* che dee supporsi composta qualche tempo innanzi. Può dunque mettersi per noi l' opera di Gallini tra le anteriori alla dottrina browniana.

delle membrane e delle cellulari un nome solo, la *capacità* di subire certi determinati cangiamenti di posizione e di produrre i fenomeni del senso, della contrazione, del moto ec. indicò le sue vedute sopra una proprietà generale di tutte le fibre viventi che le rende suscettibili di certe mutazioni sotto l'azione degli stimoli; e mostrò d' avere sentito che la suddetta *capacità* (a) messa in atto costituisce la vita. Del resto non è a mia cognizione che alcuno abbia prevenuto Brown nel riunire non solamente con tanto interesse sotto una proprietà sola tutte le forze particolari de' differenti sistemi ed organi dell' un regno e dell' altro; ma nel presentare una definizion della vita di tutti gli esseri organizzati così spontanea così semplice così coerente ai fatti; e che in fine abbia fatto di questa definizione un centro solo a tutti i fenomeni e a tutte le variazioni che la vita subisce in istato di salute e di malattia.

Da che si conosce questa filosofica definizione intorno alla quale si può dire che tutta si aggira la nuova dottrina di Brown, nessun' altra ne è comparsa che non sia basata sui medesimi fondamenti o che partendo da altri principii non ceda troppo decisamente a confronto. A dir vero dopo quest' epoca, benchè si sia molto travagliato su varii punti particolari d' animale economia, e le gloriose fatiche di moltissimi fisiologi illustri abbiano di molto aumentata la copia de' materiali necessari a costruire un corso completo di fisica animale, pochi per altro ne hanno sin qui tentata la difficile impresa. Quegli stessi che sulle adunate scoperte hanno travagliato un qualche corso un qualche prospetto di fisiologia o non hanno presentata alcuna idea generale della vita o hanno confessata la grandezza e la verità della definizione di Brown o

(a) Vedi il suddetto *Saggio d' osservazioni concernenti i progressi della fisica del corpo umano* Cap. II.

ne hanno almeno adottate, benchè coprendole di un ingiusto silenzio, le idee principali: e quelli che hanno voluto apertamente scostarsene non sembrano a mio avviso aver avuta molta fortuna ne' loro tentativi. Le quistioni fisiologiche di Platner stampate a Lipsia nel 1794; i discorsi elementari d' anatomia e di fisiologia del sig. Presciani che uscirono dai torchi di Milano nell' anno medesimo; le idee di fisiologia medica pubblicate nel 1795 a Pisa dal celebre Berlinghieri non offrono alcun prospetto generale alcuna definizione della vita. Il ch. Sementini di Napoli nelle sue institutizioni fisiologiche sembra adottare in parte la definizione di Brown quando avverte ne' suoi preliminari che alla parola *vita* vuolsi attaccare l' idea di uno stato di azione o di un movimento, e quando distingue da quest' azione stessa la semplice attitudine o la disposizione delle fibre. Se ne allontana per altro quando pretende che non solamente l'azione ma la facoltà o l' attitudine suddetta meriti il nome di vita (*a*). Al contrario il profondo Darwin nell' opera tanto rinomata della Zoonomia si spiega abbastanza chiaro in moltissimi luoghi perchè inferire si possa quanto egli seguiti da vicino le idee sulla vita dello scrittore scozzese. « Le fibre, dice « egli, componenti i muscoli e gli organi de' sensi « posseggono la facoltà di contraersi. Le circostanze « che accompagnano questa forza di contrazione « *messa in atto* stabiliscono le leggi del moto ani« male .... Da una certa quantità di stimolo ri« sulta un irritamento che è un moto dello spirito « della vita mentre lo stimolo stesso sveglia le fi« bre a contraersi .... (*b*). Le fibre del mondo

(*a*) *Institutiones physiologicae in usum regii Neapolitani archygimnasii* Tom. I. Praeliminaria *De vita animali generatim* § 1. 2.

(*b*) Darwin *Zoonomia* Traduzione di Brandis, Hannover 1795 Tom. I. pag. 48.

« vegetabile e dell' animale sono dagli stimoli de-
« gli oggetti esterni eccitabili a diverse specie di
« moto (*a*) ». Ma già questo scrittore dichiara apertamente il suo sentimento sulla dottrina di Brown. « La concordanza, dice egli, di alcune
« parti della mia opera con alcuni tratti degli e-
« lementi di Brown (opera che, tolte alcune ec-
« cezioni, dimostra la più grande acutezza d'in-
« gegno) può essere considerata come una sanzione
« della verità di questa teoria; giacchè noi veri-
« similmente col mezzo di diverse induzioni siamo
« giunti ambidue ad ottenere i risultati medesi-
« mi (*b*) ».

Era ignota ancora all' Italia benchè nol fosse alla Germania industriosa la Zoonomia di Darwin (*c*), quando ci arrivarono modellate sulla filosofia di Brown altre opere insigni che si ponno considerare come altrettante applicazioni della nuova dottrina uscita dalle mani dell' autore scozzese, concisa e ristretta, ma suscettibile del più felice svolgimento. Uomini di acuto ingegno, scrittori non pedissequi aggiunsero il lòro voto per la riforma di tante maniere diverse e discordi di guardare i fenomeni dell' animale economia e per la filosofica semplicità browniana. Le osservazioni di Giovanni Frank sulla vita animale delle quali dobbiamo al chiarissimo Bertoloni la traduzione corredata di acutissime riflessioni (*d*); le profonde ricerche sullo stato della medicina di Roberto Jones (*e*) ed

(*a*) Oper. cit. pag. 179.

(*b*) Opera cit. p. 129.

(*c*) Uscì la traduzione tedesca di Brandis in Hannover nell' anno 1795.

(*d*) *Osservazioni sulla vita animale ed apparenza di morte* di Giovanni Franks Traduz. dall' inglese di Ant. Bertoloni Pavia 1795.

(*e*) *Ricerche sullo stato della medicina secondo i principii*

il prospetto d' un sistema più semplice di medicina del celebre Weikard (*a*), opere che un dotto scrittore Tedesco Giuseppe Frank ha fatto conoscere all' Italia; le annotazioni e le copiose aggiunte fatte all' opera di Jones da Frank medesimo; il *Ratio instituti clinici* di questo scrittore (*b*) che mostrò dalla clinica di Pavia sin dove la nuova dottrina sia applicabile alla pratica medica, e varie altre opere in fine e del medesimo e di Rasori e del Dottore De-Hò l' immatura morte del quale è stata giustamente compianta dai medici filosofi, è di G. Giannini il di cui *Saggio sulla diagnosi* (*c*) mostra l'avvedutezza insieme e l' imparzialità, possono aversi per altrettanti monumenti della felice estensione della nuova dottrina sulla vita animale e delle grandi e vantaggiose conseguenze ehe ne sono derivate a tutti i rami della medicina. Così, per ciò che riguarda l' applicazione de' principii browniani alla fisiologia, la memoria altrove citata del professore di Macdeburgo G. C. Reil sulla forza vitale; la dissertazione parimenti mentovata di Lodovico Gautier sulla natura dell' irritabilità; la memoria di Hebenstreit sulla turgescenza vitale (*d*) sono al-

della filosofia induttiva del dott. Roberto Jones. Traduzione dall' inglese di Giuseppe Frank Pavia 1795.

(*a*) *Prospetto d' un sistema più semplice di medicina, ossia dilucidazione e conferma della nuova dottrina di Brown* del dott. Weikard. Trad. dal tedesco di Giuseppe Frank Pavia 1796.

(*b*) *Ratio instituti clinici Ticinensis, quam reddidit* Iosephus Frank Ticini 1797.

(*c*) *Memorie di Medicina* Milano 1800.

(*d*) Gl'Italiani deono sapere buon grado all'attività d'un uomo eruditissimo il dott. Valeriano Luigi Brera che ci ha fatto conoscere queste importanti produzioni della Germania. Queste opere stesse e le molte sue proprie, delle quali cadrà altrove in acconcio di trattenerci hanno oltre modo contribuito all' applicazione più soda della dottrina browniana alla pratica.

trettante prove dimostrative che i più acuti fisiologi, comunque abbiano tentato di aggiugnere materiali e di costruire di loro proprio ingegno, non hanno però potuto prescindere trattandosi delle forze vitali e della vita dal primo disegno e dalle linee francamente abbozzate da Brown.

Frattanto l' elettricità animale o il galvanismo e la dottrina chimico-medica di questi ultimi tempi allontanarono alcun poco molti ingegnosi fisiologi da quell' andamento semplice e sicuro che sembrava prescrivere alle ricerche fisiologiche e patologiche la nuova dottrina, e gli avvolsero in quistioni complicate difficili forse insolubili relativamente al principio vitale all' azione degli stimoli ed al meccanismo del senso e della contrazione. Volta, Aldini, Valli, Humboldt, Pfaff, Gren, Greve ed altri moltissimi hanno lungamente travagliato e travagliano con ingegnosi esperimenti a fissare il giusto valore dell' importante scoperta di Galvani, a provarne o distruggerne i risultati ed a cavarne in fine tutto il possibile partito per la dilucidazione de' fenomeni riguardanti la contrazione vitale. Noi ci tratterremo a suo luogo su questo importante argomento di fisica animale quando l' ordine della materia ci condurrà a parlare particolarmente de' movimenti muscolari. Basti per ora il riflettere che la definizione della vita data da Brown non poteva rimanerne pregiudicata; e che riguardo a questo punto il Galvanismo in qualunque senso si voglia prendere non ha dato alcuna spinta ulteriore alla fisiologia. Se un principio elettrico passa dai nervi ai muscoli al momento di una o artificiale o naturale comunicazione, noi abbiamo in esso una potenza eccitante i muscoli a contrazione siccome abbiamo nei muscoli un' eccitabilità suscettibile di rimanerne affetta; ed in ogni modo la contrazione o la vita risulterebbe dall' unione di ambedue. Se tutto il giuoco dipende secondo il sentimento di Volta

da una ineguale ripartizione di fluido elettrico ne' metalli o negli archi di qualunque sorta a cagione della loro eterogeneità, e la rana non fa che sentire per la sua squisita sensibilità a questo principio il passaggio che si effettua in certe combinazioni dall' un punto all' altro di un arco qualunque; anche in questo caso la contrazione o l' eccitamento della rana è il risultato dello stimolo proveniente dal fluido suddetto e dell' eccitabilità di cui sono fornite le fibre. Se in fine giusta l' opinione di Humboldt i metalli o gli archi eccitatori qualunque sieno altro non fanno se non mettere in moto un principio uno stimolo esistente negli organi stessi degli animali e capace d' agire sull' eccitabilità; anche in questo caso la contrazione è sempre il prodotto di questo stimolo messo in istato di agire sull' eccitabilità. « L' eccitabilità, dic' egli, è una « proprietà generale delle sostanze animali e vege- « tabili, una prerogativa di cui gode la materia « organizzata: l' irritazione galvanica non agisce « manifestamente che sulle parti organiche prov- « vedute di fibre sensibili: essa suppone una rea- « zione della forza vitale ed appartiene a ciò che « Hufland chiama azione vitale. I fenomeni galva- « nici sono fenomeni d' irritazione (*a*). » In ogni modo adunque qualunque idea relativa alla contrazione muscolare ed alla vita possa essere risvegliata dal galvanismo, essa non isfugge l'esteso imperio della definizione Browniana (28).

(*a*) *Expériences sur le galvanisme et en général sur l' irritation des fibres musculaires et nerveuses* de Fréderic Alexandre Humboldt Trad. de l' allemand par Jadelot An. VII. pag. 13. 355.

(28) Nell' anno 1829, il signor dottor Lionello Poletti, chiarissimo professore di Fisiologia nella patria Università di Ferrara, pubblicava mediante il VII Volume degli Opuscoli della Società Medico-Chirurgica di Bologna una sua Memoria diretta

La chimica animale, benchè portata a così alto

a svolgere un suo *Pensiere Fisiologico sulla dottrina delle correnti Nerveo-elettriche*, il quale mirava a stabilire il seguente lemma » *farsi le funzioni dell' uomo e degli animali all' uomo più vicini, mediante un' imponderabile che trascorre pel sistema de' nervi ovunque si diffonde, e parere l'elettricità* ».

Incomincia egli dal far rilevare la somma importanza dell' organo nerveo-cerebrale nella produzione di tutti i fenomeni della vita, considerando e la distribuzione de' nervi ovunque hanno sede le funzioni vegetative e le animali, e i strani fenomeni a' quali soggiace la economia nostra per l' influsso delle passioni, e le perturbazioni ed il cessare di esse funzioni per le malattie del sistema del cerebro e de' nervi; e da ultimo le alterazioni delle medesime, prodotte dai tentativi e dalle offese fatte su loro dai solerti investigatori degli uffizi, che all' uno e agli altri pertengono.

Poscia si rivolge col pensiero a ponderare l' aiuto che deriva al cervello ed all' apparecchio de' nervi dall' afflusso del sangue arterioso; perchè ne autorizza di ciò il sospetto, la moltitudine delle arterie e delle vene che concorrono a ordire la sostanza cinerea e che serpeggiano nelle meningi, nel neurilema e ne' ganglii; perchè ne avvalora la credenza il vedere, che dalla compressione e dall' allacciatura dell' aorta addominale e della cava nasce paralisi degli arti sottoposti; perchè tagliato il laccio o tolta la compressione, la paralisi scompare; perchè impedito il corso del sangue nelle carotidi e nelle arterie vertebrali, o invece iniettato in esso sangue venoso, l' encefalo mostrasi inetto alle sue funzioni, ed altrettanto fanno i nervi; perchè nuova vita si desta ove fu spenta per sospesa circolazione, se sangue arterioso si lasci scorrere allo spinale midollo; e perchè nell' asfissia al dire di Bichat, sangue nero si riscontra ne più tenui ramuscelli nervosi, che accompagnano gli ultimi filamenti nervosi; il che prova: che anche i nervi reggitori delle funzioni organiche abbisognano del soccorso del sangue delle arterie. E riflettendo su tali fatti, che mettono in evidenza la somma importanza del sangue arterioso pel mantenimento delle funzioni nerveo-cerebrali non può persuadersi ch' ei sia di tale momento per ciò solo, che produce nutrizione e calore.

Non perchè desso è l' elemento della nutrizione, giacchè essendo questa una funzione assai lenta, graduata, ed insensibi-

grado di raffinamento e di perfezione dopo le più

le, ciò non va d'accordo colla subitanea interruzione della vita propria de' nervi, tosto che sia impedita la loro circolazione arteriosa. Non perchè somministra calore, giacchè i nervi riscaldati artificialmente, dovrebbero mostrarsi capaci delle funzioni, alle quali servono quantunque fosse interrotto il loro circolo. Che se l'acqua tiepida restituisce la sensibilità, e la contrattilità, quando le abbia tolte l'allacciatura de' vasi, niuna osservazione addimostra in modo incontrastabile, ch'ella partorisca un tanto effetto per opera del solo calore che contiene. Il calore anzi che essere la potenza principale della vita nervea, non potrebbe più presto essere una condizione necessaria, od almeno assai giovevole all'efficacia di quella? E poichè non può credersi, che il sangue arterioso, e col solo passaggio e senza diretto contatto, od unicamente coll'impulso giunga a sostenere l'azione de' nervi, che altro mai rimane a pensare, fuor ch'egli ne la conservi spargendolo di alcun elemento, di cui quanto si formi, altrettanto od all'istante, od ivi a poco si consumi? Tutti sanno quanto male si regga il pensiero antico de' *spiriti animali*, nè basterebbero a novellamente accreditarlo presso i fisiologi, i canali permeabili entro tutti i filamenti che compongono i cordoni nervosi, immaginati da Willis e da Wieussens, osservati da Lewenoeck ed ultimamente segnalati da Bogros, anche allora quando per le osservazioni di Brechet, e di Raspail non fosse divenuta dubbia la scoperta di quest'ultimo. Per la qual cosa il chiarissimo fisiologo di Ferrara si avvisa, di essere ancora ne' limiti di non avventata congettura, conchiudendo: che tale elemento deve essere uno di quelli che esistono senza essere veduti, che scorrono senza canali, e cioè uno de' così detti imponderabili.

E qui riflettendo egli che il fluido elettrico è multiforme; che desso è sparso fin dentro ai più riposti atomi delle cose create nel globo terrestre; che desso opera tutta la grande maraviglia de' fenomeni fisici e chimici, s'induce facilmente a pensare: che il medesimo abbia gran parte ne' fenomeni de' corpi viventi, e che desso negli uomini e negli animali all'uomo più vicini sia quello, che passi dalle arterie nel sistema de' nervi, e diagli potenza di prestarsi al sensorio, al moto, ed alle funzioni organiche. E senza impegnarsi a difendere la opinione di Prevost, di Dumas e di Ducrotay de Blainville dalle opposizioni di Hodgkin e Lister, intorno all'origine di questo im-

recenti scoperte sia giunta a mettere in chiaro mol-

ponderabile entro l'apparecchio circolatorio, che figuransi in ogni particella del sangue una coppia galvanica in istato di tensione, ei mostrasi proclive ad abbracciare un siffatto opinare, come quello che in se include maggior probabilità e verosimiglianza. Con ciò sia cosa chè, i nervi sono ottimi conduttori del fluido elettrico, e i loro stami sono avviluppati da una materia grassa ed isolante in modo, da prestarsi ad essere accomodati al giuoco del quale si vogliono essere gli strumenti. D' onde ne inferisce:

1.mo Che i nervi servono alle funzioni ad essi subordinate, non solamente aggirandosi negli organi e in tutti gli altri sistemi, ma diffondendovi alcuna cosa che racchiudono in se stessi, e che mostrano di ricevere, se non del tutto, almeno per la maggior parte dai grandi centri, ai quali sono congiunti.

2.do Che ciò che i nervi mandano agli organi ed ai sistemi passa pei corpi conduttori della elettricità.

3.zo Che la elettricità può tenerne le veci.

4.to Che il cervello conferisce ai nervi la forza dell' agire fornendoli di certa cosa, al diffetto della quale può supplire una corrente elettrica. Ed ecco i fatti ai quali s' appoggia:

1.mo Si alterano o si sospendono le funzioni che soggiacciono all' influsso de' nervi, senza punto distruggere la sostanza nervosa disseminata per le viscere, e pei sistemi; bastando con un laccio ovvero con un taglio interrompere ogni comunicazione tra i nervi che vanno a mettervi capo, e i grandi centri ai quali que' nervi si uniscono.

2.do Si ritarda o sospende la chimificazione, allorchè reciso il paio vago, o si ripiegano così le estremità dal taglio risultanti che l' una si dilunghi grandemente dall' altra, o se ne distrugga buona parte: non quando le si lasciano a contatto e si spande tra esse un pocolino di umore: non quando si dirige al ventricolo una corrente di elettricità.

3.zo Se reciso al collo il grande simpatico la urina siasi fatta alcalina, gialla, più grave e più ricca di albumina, mediante la pila addiviene qual era poco prima dello sperimento.

4.to Se si recide il paio vago ad animali che hanno ingoiato rabarbaro o idrocianato di potassa, quelle sostanze cessano di far mostra di se nella urina; ma vi ricompaiono immantinenti, se per mezzo della pila si mettano in comunicazione le estremità de' nervi recisi.

ti fenomeni dell' animale economia e molte fun-

5.to In un gatto già estinto può nuovamente eccitarsi la circolazione del sangue, la secrezione e la calorificazione, quando súbito dopo morte, levatogli il cervello non che il midollo spinale, vi si sostituisca un' amalgama di argento, mercurio e zinco.

6.to Se dentro al cranio d'un cane, cui fu già tolto il cervello, noi poniamo quegli stessi metalli, ritorna così sensibile la retina, che qualunque volta sia esposta allo stimolo della luce, la pupilla si contrae.

E qui ricordando l'importanza, e noi diremo la necessità, di ripetere, moltiplicare, e variare le sperienze, ed osservazioni superiormente accennate, passa a considerare, che ove questa dottrina da lui detta delle *correnti nerveo-elettriche* da esse fosse sanzionata e migliorata, a parere di taluni vacillerebbe quell' accordo di teoriche fisiologiche e patologiche fondate sulla dottrina dell' eccitamento, che oggi danno base ad ogni ragionamento di fisica animale. A che infatti, secondo essi, ridurrebbesi il moto de' muscoli, se non che ad una inflessione delle loro fibre, promossa dallo avvicinarsi de' ramuscelli nervosi che le attraversano, quando più correnti elettriche, passando per essi con uniforme cammino, in forza della bella legge scoperta dall' Ampére, s' attraggono a vicenda? Ed ecco la irritabilità soggetto di tanti studii e volumi, fatta nulla più che un nome insignificante; ecco il tetano per esempio, scambiato in un torrente d' elettricità, che mantiene in continua, e forzata contrazione i muscoli locomotori! A che si ridurrebbe l'ufficio de' nervi, che sono mezzo all' anima nel comandare i movimenti, e di quelli che la fanno accorta delle esterne cose, e delle interne naturali o patologiche mutazioni, se non che a prestare una via all' imponderabile elettrico per correre, o dal cervello ai muscoli, o da ogni parte del corpo al cervello? Ed ecco la causa della sensazione negli organi ministri dell' anima; ecco dalla elettricità onde i nervi sono pieni, ora soverchia, ora scarsa, ora stranamente commossa, generate le paralisi, suscitati i dolori, provocate le convulsioni (*)! Ma non basta e

(*) Intorno a tale soggetto merita di essere letta e ponderata la bella Memoria del Reggiano signor cavaliere Leopoldo Nobili, intitolata -- *Analyse expérimentale et théorique des phénomènes physiologique produits par l'électricité sur la gre-*

zioni del corpo vivente, non sembrava però dover

v' avrebbe ancora di peggio. La calorificazione starebbe tutta intera in un semplice riscaldamento de' nervi, prodotto dalle elettricità che continuamente e rapidamente vi corre: e quindi vano tornerebbe il gridare e lo accennare de' fisiologi e de' patologi alle vicende dell' animale temperatura, all' influenza del sesso, all' indole de' morbi, alla maniera dell' individuale temperamento, per sottomettere la termogenesi al governo delle forze vitali. Quindi falsa la più comunale maniera di spiegare il raffreddamento degli animali, a quali Chaussat, o levava il cervello, o percuoteva il cranio, od iniettava oppio nelle vene, o tagliava il vago, il midollo spinale o il grande simpatico! E che altro sarebbero le secrezioni, se non che l' effetto della elettricità de' nervi, che diffusa negli organi con opposte polarità, risolverebbe il sangue ne' suoi elementi, facendo correre gli acidi ad un polo e gli alcali all' altro, e creando ad un tempo principii che prima non esistevano, o discuoprendone gli occulti? Quindi chimere le molte cose pensate e dette intorno all' unica e primaria influenza dell' eccitabilità de' vasi secretori nel sceverare dal sangue quasi per gusto innato, o per un particolare appetito, or gli uni, ed ora gli altri elementi; quindi ciance inutili le quistioni con tanto studio agitate, per affidare all' eccitamento la giusta mistura de' liquidi, e fermare nelle vicissitudini di esso una causa pressochè costante della corruzione di questi!

E sarebbero fors' anche, a parere degli stessi fautori della dottrina delle *correnti nerveo-elettriche*, altrettanti effetti fisico-chimici della elettricità, a cagion d' esempio, e il cessare e il rallentarsi della chimosi, per grave offesa recata al cervello, al midollo spinale od al vago come fu notato; il sospendersi della ematosi pel taglio od anche per la sola compressione del vago stesso e de' simpatici; e così pure le modificazioni alle quali soggiacciono, e la circolazione del sangue, e la nutrizione giusta le diverse età e le diverse specie di animali, essendo tanto l' una che l' altra al pari di tutte le funzioni vegetative governate dal si-

---

nouille; avec un appendice sur la nature du tétanos et de la paralysie, et sur le moyens de traiter ces deux maladies par l' électricité - inserita nel tomo XLIIII *degli: Annales de Chimie et de Physique Par M. M. Gay-Lussac et Arago. Paris chez Crochard An.* 1830. *alla pag.* 60.

allontanare i fisiologi dalle vedute generali e dal-

stema nervoso. Del che ne danno prova le osservazioni di Magendie, di Lobstein, di Olivier, di Bellingeri, di Dupuytren e di Rachetti, di mala nutrizione d'occhi pel taglio del quinto paio; dei cavalli sommamente dimagrati per la estirpazione de' ganglii gutturali; di marasmi e di ossa rammollite per solo vizio de' nervi; di rachite per infiammazione del midollo spinale; di atrofia ed emaciazioni in parti sottostanti al tumore della spina bifida, e di straordinario dimagramento in infelici consumati da lenta tabe dorsale.

Ma intanto che altri danno opera a confermare, o mettere tra le ipotesi la esistenza delle *correnti nerveo-elettriche*, egli si piace di cercare, ove bene si verificasse, se deggiansi abbandonare le idee dell' eccitabilità e dell' eccitamento e tutte le altre che ne derivano: o se per converso queste potessero rimanere e ad essa bene si accomodassero. Alla quale ricerca, appoggiato eziandio alla opinione del chiarissimo professore Michele Medici, (Vedi la pag. 31 della I. Parte del suo *Manuale di fisiologia* non dubita di soddisfare dichiarando: ch' ei s' avvisa potersi conciliare le massime de' fisiologi moderni con quella forza e con quel moto vitale, su cui fondano i loro principii i seguaci e riformatori del Brownianismo. Imperocchè s' egli è vero, ci dice, che la elettricità passi di continuo dalle arterie nel sistema de' nervi, e per esso diffondasi ad ogni parte, io mi avviso ch' ella sia causa dell' universale eccitamento e serva poi alle condizioni organiche delle funzioni per ciò solo, ch' esse allo stretto de' conti, o consistono nella eccitabilità messa in atto, che è quanto dire nell' eccitamento; o dall' eccitamento come da causa prima dipendono. E ciò per le seguenti cagioni:

1.mo Che all' esistenza della eccitabilità è necessario tra le altre condizioni, quel certo modo di organica mistura, che Fourcroy chiamò *equilibrio*, e Gallini con Humboldt *bilancia attiva di mutue affinità*; e con ciò vuol dire, richiedersi che le particelle elementari de' solidi vivi stiano così insieme congiunte, che nè interamente obbediscano alle loro scambievoli attrazioni, nè valgano ad emanciparsene; onde sieno mobili per maniera, che al minimo impulso cambino e tostamente riprendano positura e proporzione (*)

(*) Espresse con parole alquanto diverse, molto bene si raf-

2.do Che quando elettricità di una sola specie scorre per mezzo ad un corpo, sia egli semplice oppure composto, muta in repulsiva la forza attrattiva delle sue molecole, e ne diminuisce la coesione.

3.zo Che trascorrendo l'elettricità pel sistema de' nervi deve alla fin fine abbandonare le propagini estreme e diffondersi eziandio per le più intime fibre di tutti gli altri tessuti.

Considerazioni, ei dice, le quali insieme annodate persuadono, che sia appunto la elettricità che impedisce alle particelle de' nostri solidi di cedere affatto alle attrazioni che hanno, producendo per tal guisa l'equilibrio di Fourcroy, o la bilancia d'Humboldt, e di Gallini.

Nè questo è il solo argomento ch' ei possa recare, e per amore di brevità trasandando tutti gli altri giovasi di un solo. Blainville, Legallois, Dupuytren, Hastings, Wilson, osservarono, che tagliato il vago, la chimificazione o si sospende o si ritarda; e ciò non solo perchè cessa quel movimento del ventricolo, in cui sta il meccanismo della digestione, ma ben anche perchè secondo quello che fu notato da Edwards, e da Vavasseur viene con ciò alterato la naturale composizione del suco gastrico. Ora, ei dice, se il vago aiuta anzi regge la chimificazione mer-

---

frontano fra loro intorno a questo soggetto le opinioni del fisiologo di Ferrara con quelle del fisiologo di Bologna che fu il suo maestro; ed ecco come quest' ultimo la discorre nel recente suo *Manuale di Fisiologia* nel luogo testè citato » Avendo superiormente detto che anche l'organizzazione dee essere valutata, parmi ragionevole il comporre l' opinione degli atomisti con quella dei dinamisti, e ravvisare la causa dell' eccitamento e nella organizzazione, e nella elettricità della quale è provveduta la materia organica. Per la qual cosa potrebbesi congetturare, che il predetto imponderabile mercè delle continue attrazioni e ripulsioni di esso entro il corpo vivo operate, tenga le particelle dei tessuti in uno stato dirò così di ondeggiamento, di oscillazione, di contrasto, perlochè disposte sieno a separarsi le une dalle altre, e a disfarsi od essere portate via, mentre le nuove vengono ad occupare i loro posti, potendo l' eterogeneità dello stimolo accrescere e variare le attrazioni e le ripulsioni per modò, che le particelle dalla loro individuale oscillazione passino ad un maggior moto simultaneo e complessivo, e producano così i movimenti de' tessuti. Ma chi può inoltrarsi in così fatte investigazioni senza pericolo di errare?... (Vedi la pag. 31 e 32.

stesso ed esposte dall' inglese scrittore. L' illustre

cè la elettricità di cui è forse il conduttore, diremo noi ch' ella sia causa diretta de' moti del ventricolo, come lo è appunto di quelli che presenta un mammifero, cui si fa sentire sul cervello una scarica della bottiglia di Leida? Nò per fermo. E ognuno s' avvede che la causa eccitatrice delle contrazioni peristaltiche ed antiperistaltiche del ventricolo sta nella presenza degli alimenti, e che l' imponderabile che a lui proviene dal vago, quando pure ciò si verifichi, non può che rendere il ventricolo atto maggiormente alle contrazioni mercè di nuovo stimolo.

Dopo di che dimandando egli a se medesimo come le sostanze alimentari traggono il ventricolo a contraersi, risponde con queste parole. Non col loro urto meccanico, perchè ottiene pari effettò il leggierissimo impulso della estremità di un ago. Non per una forza chimica, ch' io non so dire quante e come forti ragioni si opporrebbero a chi volesse pensarlo. Ma sibbene per una forza nè meccanica, nè chimica, cui cedono i soli corpi aventi proprietà diverse da tutte l' altre che ne presentano gl' inorganici e cioè quella che ha diretto rapporto coll' *eccitabilità. Qualunque fluido adunque per le propagini del vago si trasporti al ventricolo dev' esser causa del maggiore eccitamento del medesimo, dappoichè per questa sola egli è atto a provare lo stimolo degli alimenti, muovendosi e variamente muovendosi in ogni fibra.*

Colla stessa logica ei tirando avanti l' analisi di fatti diversi di fisiologia sperimentale, fa riflettere come recisi i nervi che si distribuiscono alle estremità di un animale, ivi stesso s' arresti la circolazione del sangue; come il cuore cessi dal palpitare malgrado la presenza del sangue, se recidansi i nervi cardiaci, produzione di ganglii cervicali, o si distrugga la porzione cervicale dorsale dello spinale midollo; come troncato il midollo stesso in mezzo alle vertebre lombari, il retto e la vescica addivengano indifferenti allo stimolo delle feci, della urina e degli irritanti artificiali; come pel taglio medesimo perda l' utero la facoltà di rispondere agli stimoli, qualunque ei sieno, che lo determinano all' espulsione del feto; come reciso il pajo vago in vicinanza delle carotidi, l' esofago si faccia così indifferente alla presenza de' cibi, che invece di contraersi su di essi e spingerli al ventricolo, lasciasi distendere, e se ne ostruisce, e ne conchiude: *che deve essere quell' imponderabile*

Chaptal uno dei geni riformatori della chimica a-

di cui essi sono i conduttori quello che serve ad eccitare tutte le viscere e tutti gli altri tessuti non eccettuato il nervoso; e che desso imponderabile serva di mezzo principalissimo all' esercizio delle funzioni organiche. (*) La qual cosa

(*) Il Signor Carlo Matteucci nel Tomo XLIII degli *Annales de Chimie et de Physique* de' signori Gay-Lussac et Arago, dà conto di alcune sue osservazioni ed esperienze, dirette a determinare l' azione della pila sulle sostanze animali viventi, sembrandogli a tal fine insufficiente quel fatto dovuto a Wolhaston, per il quale si sa, che un sale si decompone mercè una sola coppia voltaica, quando sia contenuto in una membrana, e che i due poli comunichino l' uno coll' esterno e l' altro coll' interno della membrana medesima. Ecco com' egli si condusse; praticò due piaghe sulle parti laterali dell' addome di un coniglio, a fine di mettere a nudo il peritoneo. Fece in seguito comunicare mercè due fili d' oro le due piaghe coi due poli di una pila a colonna di quindici coppie. Non tardò a scorgere intorno al filo che comunicava coll' estremità negativa un liquido giallastro, nel quale si vedeva una quantità considerevole di bolle di aria. Il liquido fu saggiato colla carta di curcuma, e di tornasole, e diedero prova della sua natura alkalina. Nel tempo istesso, il filo che comunicava con l' estremità positiva, non svolgeva che una piccola quantità di bolle di gas, e si ricopriva di un liquido giallastro, che arrossava il tornasole. Quando impiegavasi un filo di rame per conduttore coprivasi di uno strato verdastro, che era leggiermente acido. Per meglio conoscere la natura di questa sostanza, ripetè la stessa sperienza su di altra parte del corpo, sul fegato per esempio, sugl' intestini, messi a nudo negli animali viventi, ed ha sempre ottenuto i medesimi risultamenti etc. etc. Queste sperienze dic' egli, per mio avviso, provan l' analogia tra le secrezioni e le decomposizioni chimiche per mezzo della pila. In fatti supponganси i differenti visceri secretori in istati elettrici estremamente deboli, egli sarà facile il concepire la produzione delle sostanze acide ed alcaline che determinano il carattere delle secrezioni, ed in oltre la formazione delle nuove sostanze animali. E ciò per la ragione, che le molecole elementari allo stato nascente essendo quasi neutre ed esposte a contatti reciproci, di leggieri possono essere influenzate dal potere di quest' imponderabile. Egli è in queste condizioni che si effettuano le combinazioni del regno inorganico, ciò che è provato dalle belle esperienze del signor Becquerel; ed è in queste stesse condizioni all' incirca, che senza dubbio deggiono effettuarsi i prodotti organici. Così ottenuti, si potrà dedurre dalla loro composizione lo stato elettrico dell' organo che li ha segregati (Vedi il volume cit. alla pag, 256 e seg.)

vea ben conosciuto l' impero assoluto della vita su

traluce evidentemente eziandio da quella sperienza di Weinhold, per la quale riempiendo il cranio di animali di metalli eterogenei, restituiva alla retina la perduta sensibilità.

E nel fascicolo del Settembre dell'anno 1833, del *Bollettino delle Scienze Mediche, pubblicato per cura della Societa Medico-Chirurgica di Bologna*, leggonsi alcuni *Cenni sulla digestione* dello stesso signor Carlo Matteucci, destinati a notificare alcune sperienze da lui dirette a provare quale sia l' influenza che esercita nella trasformazione delle sostanze alimentari in chimo e in chilo la corrente elettrica trasportata allo stomaco dai nervi dell' ottavo paio. » Ho preso, ei dice, della carne bollita, e » aggiuntovi alcun poco di acqua, di sal marino e di carbona- » to di soda l' ho, per lungo tempo mantenendola calda, tri- » turata, finchè fosse ridotta in una massa polposa analoga a » quella che si ottiene per la masticazione. Posta questa entro » una vescica bagnata di una soluzione di sal marino, l' ho » messa a contatto d' un filo di platino, immergendone un al- » tro nella massa polposa. Tosto ch' io feci toccare i due fili » coi poli d' una pila a colonna di diciotto o venti coppie di » rame e zinco, la decomposizione ebbe luogo intorno all' estre- » mità dei fili. All' estremità negativa, cioè al centro della mas- » sa, non si osservarono che bolle bianche di gas idrogeno; il » liquido non conteneva traccia di albumina ed era alcalino. » Invece lungo la parete della vescica, e specialmente intorno » al filo positivo, si formò uno strato biancastro, denso, acido » e gonfio di bolle di gas ossigeno. Raccolto, era fioccoso, e si » coagulava poi se disciolto nell' acqua, venisse scaldato. Questa » semplice sperienza è ben sufficiente a rappresentare la produ- » zione del chimo; e basta perciò *ammettere unicamente la esi-* » *stenza nello stomaco di uno stato eletro-positivo mantenuto* » *dall'azione nervosa; ciò che deve esser sempre in quel pun-* » *to ove ha luogo la secrezione di un acido*. Composto que- » sto chimo di molti globi o fiocchi d' albumina, che così u- » niti formano una specie di tessuto e di falsa membrana, egli » è impossibile che in questo stato possa venire assorbito dai » piccioli vasi capillari che tapezzano gl' intestini, e specialmen- » te il duodeno. Convien quindi che questo chimo, in tale » stato mantenuto dall' acido, acquisti fluidità, e si presti al- » l' assorbimento. Tale è l' azione esercitata dai fluidi alcalini » che si versano sopra il chimo giunto nel duodeno. L' albumina » coagulata dall' acido riprende lo stato fluido allorchè questo » viene neutralizzato dalla soda della bile e dell' umor pan- » creatico. In tal caso l' acido resinoso, o *cloro-bilico*, che e- » siste unito all' alcali della bile, si precipita, e mescolato al » residuo alimentare va a formare parte degli escrementi, co- » me lo mostra chiaramente la loro analisi. Vedi la pagina 89 » del Vol. VIII.

tutti i processi chimici che si effettuano negli organi degli animali e la dipendenza delle leggi chimiche da quelle della vita. « Alcuni chimici, diceva egli » nella sua filosofica introduzione (*a*), guardando » il corpo animale come un corpo morto e passivo » hanno supposto negli umori le stesse alterazioni e » gli stessi cangiamenti ch' essi provano fuori del » corpo, e dietro una conoscenza superficiale della » costituzione di questi umori hanno preteso spiega- » re tutti i fenomeni dell' animale economia: tutti » hanno dimenticato quel principio vitale che inces- » santemente agisce sui solidi e sui fluidi, modifica » senza intermissione l' impressione degli esterni a- » genti, impedisce le degenerazioni dipendenti dal- » la costituzione stessa e ci presenta de' fenomeni che » la chimica non ha potuto nè conoscere nè predi-

Questo tema di astruse ed interminabili ricerche e meditazioni, occupava nella stessa epoca parecchi dotti fisici italiani, le di cui Memorie si leggono negli *Annales de Chimie et de Physique* de' signori Gay-Lussac et Arago Tom. 40, 43, 44, e possono in alcuni punti servire d' appoggio alle idee del fisiologo Ferrarese. Di esse memorie che appartengono al Professore Stefano Mariannini di Venezia, al signor Carlo Matteucci, ed al Reggiano signor Cavaliere Leopoldo Nobili, sarà più acconcio il parlarne nelle note al successivo volume. Qualunque intanto possa essere il giudizio che dai critici sarà dato delle idee del professore Poletti intorno a questo tema, noi non ci arresteremo dal manifestare la nostra propensione ai di lui pensamenti. I quali ci sono sembrati ingegnosi, retti, e rasenti alla verità; e mentre impegnano i dotti a nuove ricerche sugli elementi della vita, e sull' importanza degl' imponderabili al di lei mantenimento, lasciano intatto l' edifizio delle dottrine fisiologiche e mediche, ora più generalmente processate. Per di leggieri ognun s' avvede, che anche dopo questo nuovo travaglio intorno alla elettricità animale, si verifica sempre di essa, quello che trent' anni avanti aveva sentenziato l'illustre Tommasini — ch' essa non isfugge l' esteso impero della definizione Browniana —. (*Nota degli Editori*)

(*a*) *Elémens de chimie* Part. V. Introduct.

« re dietro le leggi invariabili che essa osserva ne'
« corpi morti ...... I corpi viventi riconoscono l' in-
« fluenza de' corpi stranieri; ma la loro azione è
« modificata dal principio vitale, che li regola, e
« l' effetto varia secondo la disposizione di questo
« stesso principio. Il chimico non può dunque pro-
« nunziare a priori ed in una maniera generale so-
« pra questi effetti: egli deve piantare i suoi risulta-
« ti sullo studio del corpo vivente piuttosto che sul-
« le operazioni del laboratorio: non deve valersi del-
« le sue analisi che per conoscere la natura de' prin-
« cipii costituenti: ma il loro giuoco, la loro azio-
« ne, i loro effetti non ponno essere conosciuti che
« per uno studio serio sulle funzioni del corpo vi-
« vente «. Ad onta però di questa grande verità, la spiegazione chimica di molti fenomeni subalterni alla vita ed il risultato della combinazione di diversi principii nelle prime vie nel pulmone nel sistema arterioso e negli organi hanno potuto far troppa sorpresa ad alcuni fisiologi e portarli ad idolatrare a segno la chimica animale da dimenticare talvolta le leggi e le molle primarie della vita medesima. Sedotti dai risultati brillanti dell' analisi, attaccati ai processi secondarii che si operano durante la vita si sono persuasi di poter appoggiare ad essi la teoria della vita e delle varie funzioni, ed hanno presentato delle dottrine fisiologiche e patologiche che mostrano a primo aspetto sottrarsi al dominio della dottrina scozzese. Lungo sarebbe ed intempestivo il riportare le spiegazioni chimiche che diversi autori hanno proposte dei varii fenomeni animali in istato di salute e di malattia dando così altrettante spinte alla fisiologia chimica per innalzarla sulle ruine del solidismo. Basti a voi, per conoscere l'indole di questo progetto e per determinarne il valore, un saggio delle vedute del chiarissimo Baumes. «Nella Teoria dominante delle scuole, dice egli (a)

(a) *Saggio d' un sistema della scienza dell' uomo* di I. B.

« si parla diversamente del principio della vita, del-
« la natura delle forze sensibili ed irritabili, delle
« leggi del sistema nervoso. Ma quante di queste
« spiegazioni sono arbitrarie volubili e ruinose?
« Egli è lo stesso che voler render sensibili per
« mezzo di astrazioni idee confuse, che non si
« possòno sviluppare, e contentarsi di parole, al-
« lorchè vi è bisogno di cose, e così girare vizio-
« samente d' intorno ad un cerchio di cognizioni
« per la maggior parte immaginarie ». Queste la-
gnanze a dir vero potevano aver luogo quando non
erano stati ancora assoggettati ad un solo principio
tutti i fenomeni della vita; quando ciascuna parti-
colare operazione aveva una particolare dottrina;
quando la vita non era stata presentata in quel sem-
plice aspetto nel quale Brown ha saputo osservarla.
Ma da che si è ricavato dal fatto stesso che la vita è
il risultato di potenze stimolanti che agiscono so-
pra corpi dotati di una proprietà capace di risentir-
si della loro applicazione: da che tutti i fenome-
ni particolari si sono dimostrati dipendere dal con-
corso di questi due elementi le lagnanze di Baumes
non hanno più luogo alcuno. « Il sistema chimi-
« co de' pneumatici, prosiegue il fisiologo francese,
« stabilisce nettamente i principii de' corpi, i com-
« posti che ne risultano, le combinazioni dovute
« alla diversità alla natura o alla forza delle attra-
« zioni: egli stabilisce de' fatti ne' quali tutto è
« paragonato raccolto analizzato: e s' egli riposa
« qualche volta sopra congetture lontane da quella
« severità che si richiede nelle scienze, almeno
« egli inspira delle ricerche utili che l' osserva-
« zione e l' esperienza modificano, e che il ge-
« nio apprende a depurare ». Io concedo in fatti
che le ricerche della chimica animale sieno utilis-

T. Baumes Trad. ital. di Giuseppe Greco, Milano anno IX.
pag. 12.

sime e che molto giovi al fisiologo il conoscere i principii costituenti del corpo di cui vuole esaminare la vita; e il sapere quali processi abbiano luogo sotto l' influenza della medesima ne' vasi e negli organi differenti. Ma io non saprei dissimulare che il conoscere chimicamente questi prodotti della vita poco influisce ad intendere il meccanismo il giuoco i cardini della medesima: giacchè il rilevare le differenze chimiche che distinguono per esempio il chilo dagli alimenti, il sapere qual proporzione d' Ossigeno d' Idrogeno o di Carbonio, qual copia di sali di oli di linfa gli appartengono ec. non è conoscere l' eccitamento, la maniera di agire, la vita specifica del ventricolo: dall' influenza della quale dipendono questi chimici risultati non imitabili fuori del corpo da una affatto simile proporzione e combinazion di principii. Il conoscere qual differenza di composizione passi tra il sangue e la bile non ci porta ad intendere la maniera d' agire del sistema arterioso e de' vasi epatici in forza della quale il chilo convertesi in sangue rosso ed il sangue si cangia in un liquore denso, oleoso, verde ed amaro. Persino l' ossigenazione, che si effettua ne' pulmoni, del sangue che proviene dalle vene e che acquista perciò i caratteri di arterioso, quest' ossigenazione dissi che è pure un processo tutto chimico e che sembra a prima vista indipendente dall' eccitamento e dalla vita, giacchè si può imitare anche fuori del corpo esponendo del sangue venoso al contatto dell' ossigeno, non ci dispensa però dal calcolare le forze vitali che lo regolano e l' eccitamento de' muscoli e de' nervi dal quale dipende l' alterno ampliarsi e ristringersi del torace, ed il conseguente ingresso ed egresso dell' aria atmosferica ne' pulmoni. Che se il risultato di una languente digestione è pure un chilo mancante di certi dati principii o di certe combinazioni; se languendo le forze del fegato si trova la bile sopracaricata di lin-

fa e meno abbondante di soda o di principii resinosi; se in fine affievolite le forze del circolo sovrabbonda nel sangue il siero ed è scarsa la parte rossa ed in questa pure si trovi minor copia d' ossigeno e di ferro ec; poco varrebbe a migliorare le condizioni della digestione introdurre nel ventricolo que' principii che mancano nel chilo, quando non si ristabilisse l' energia del ventricolo stesso. Poco conterebbe a ristabilire le funzioni del fegato l' introdur della soda quando l' eccitabilità del fegato fosse esausta. Poco in fine si guadagnerebbe per generar del buon sangue dall' introdurre del ferro o dell' ossigeno quando le condizioni vitali del sistema arterioso lo rendessero inerte e non suscettibile di risentirsi dell' applicazione di questi stimoli, e di concepire un più energico eccitamento. La chimica animale adunque si limita a presentare i risultati dell' eccitamento vigoroso o languente della vita sana od inferma : e ben lo disse il circospetto Chaptal « che essa ignora in quale « maniera si eseguiscono questi cangiamenti, ben« chè sia in istato di conoscerli e di avverarli (*a*)».

« Frattanto, prosiegue Baumes, si ha ragione di « ridurre la vita a quello stato de' corpi animati, « ne' quali il moto ed il rinovellamento si oppon« gonò con costanza alla putrefazione (*b*) « : e ciò equivale a mio avviso all' indicare uno dei più mirabili effetti della vita ed a ripetere ciò che tutti sanno, senza intenderne il come, che il corpo vivente non imputridisce anche esposto al calore ed all'umido mentre appena estinta la vita è in preda ad una universale dissoluzione. Ma nessuno s' io mal non veggo vorrà concedere a Baumes « che quest' idea » della vita ci permetta di esaminarla chimicamente e » di considerarla nella sua essenza intima (*c*) » quasi-

(*a*) Chaptal oper. cit. Introduz. cit.
(*b*) Baumes oper. cit. pag. 19.
(*c*) Baumes luogo cit.

chè il sapere chi i risultati della vita sono opposti a quelli della putrefazione possa condurci ad una profonda ed intima cognizione della vita stessa; e come se l' aver rilevato che le combinazioni de' principii per l' influenza dell' organizzazione vitale si fan più composte, mentre sotto la putrefazione diventan più semplici, non sia un effetto simile a tanti altri che abbiamo sott' occhio, senza potere però ricavare da essi il meccanismo della lor produzione. Quale idea essenziale qual carattere della digestione offrirebbe mai chi dicesse, che questa è una funzione per cui le sostanze vegetabili invece di inacidire come dovrebbero in un luogo tiepido ed umido diventano chilo? Quale aiuto ulteriore a conoscere intimamente la vita o di una parte o del tutto dai particolari o generali risultati che ci presentano le sostanze al di lei influsso soggette? Vantaggioso, già dissi, è l' esaminarne i prodotti chimici che sono come il termometro della sua maggiore o minore energia: ma questi prodotti sono sempre prodotti e l' *essenza intima* della vita non può venire per essi rischiarata e conosciuta. Si può anzi a mio avviso prescindere da essi in certa maniera senza che l'idea della vita ne rimanga lesa in alcun conto, e si può concepire l' eccitamento del sistema nervoso e dell' arterioso, la sensazione la contrazione ed il corso del sangue ne'vasi suoi senza esser costretti a calcolare i cangiamenti chimici che succedono nel sangue medesimo. Se la macchina vivente non andasse soggetta a continue perdite e se non avesse bisogno d'essere risarcita si potrebbe intendere l'eccitamento arterioso e la circolazione del sangue anche prescindendo dalle aggiunte e dalle sottrazioni che questo liquore subisce. Molto meno si possono con Baumes concentrare tutte le idee della vita animale in generale e delle vite proprie degli organi dentro i confini di queste chimiche combinazioni se si av-

verta che esse sono costantemente subordinate alla *vita* e che le forze puramente chimiche senza la *vita* tenderebbero a dare dei risultati ben diversi da quelli che noi vediamo negli umori e nelle sostanze solide dei corpi viventi.

« Il calorico, dice Baumes, che si combina « chimicamente ne' nostri corpi dev' essere consi- « derato come un agente della vitalità e di tutti gli « atti successivi dell' esistenza : l' uovo fecondato « nel corpo della gallina è condannato all'inerzia nè « sarà giammai animato se il calorico comunicato a « quest' uovo non gli doni impulso alla vita (*a*).» Fin qui si direbbe che questo scrittore seguita esattamente i più sani principii della vita, giacchè il calorico è il più essenziale degli stimoli e la di lui applicazione alle fibre eccitabili produce ciò che chiamiamo *vita* o *eccitamento*. Ma sembra poi che molto egli si scosti da questi stessi principii allorchè dice « che la fissazione del fuoco nel germe « fecondato è l' istrumento col quale si vivifica l' a- « gente in cui risiede la potenza di animare (*a*)». Quale complicazione di principii per voler pure considerar chimicamente la vita e ridurre l' azione del calorico, che non è se non stimolante, ad un processo chimico o ad una combinazione? Io non vorrò già negare che il calorico si unisca ai corpi organizzati e vitali siccome si unisce ai corpi anche inorganici secondo la loro affinità e la diversa capacità di contenerne: non negherò che unito ad altri principii possa concorrere a nuove combinazioni e a nuovi processi. Ma indipendentemente dal fissarsi e dal combinarsi il calorico stimola, eccita e risveglia *stimolando* il moto e la vita: non altrimenti che il cibo indipendentemente dal concorrere al processo da cui risulta il chilo stimola il ventrico-

(*a*) Oper. cit. pag. 20 21.
(*a*) Oper. cit. pag. [illegible].

lo (29); e la luce senza formare processo o combinazione alcuna colla retina eccita specificamente la retina medesima e produce la vita; e le onde vibranti dell' aria senza combinarsi col timpano risvegliano l' eccitamento de' nervi acustici. E siccome non si vorrebbe dedurre che la luce e le onde sonore si combinano chimicamente colla retina e coi nervi acustici dal vedere che cessando la loro applicazione cessa il senso della vista e dell' udito, così non mi par giusto che Baumes concluda « si-
« no a qual punto si debba considerare chimica-
« mente la facoltà vitale e la vita » dal vedere che i vegetabili e gl' insetti muoiono se cessi l' applicazione del calore alle lor fibre (*a*). Ma già Baumes stesso poco più oltre sembra costretto dal fatto a dimenticare *questa maniera chimica di considerare la vita* ed a discendere nel linguaggio comune allor che dall' esperimento di Gardiner sopra il cuor d' un piccione che riscaldato dava segni d' irritabilità e non ne dava più alcun indizio se veniva raffreddato conchiude « provarsi quindi in una ma-
« niera evidente che la proprietà stimolante dev' es-
« sere attribuita al calorico (*b*) ».

(29) Il calorico operando sul germe fecondato, come suole per le sue chimiche affinità, senza che i suoi poteri fisici fossero modificati dalla vita, produrrebbe una fermentazione putrida, quale è quella presentata dalle uova non fecondate che divengono fracide se si sottopongano all' incubazione. Dal che troviamo un' analogia molto stretta in ciò che presentaci la digestione. Il calorico è senza dubbio uno de' primari elementi di questa importante funzione animale; ma se la massa alimentare fosse sottoposta alla sola azione del calorico, senza il concorso di tutti quegli altri elementi che concorrono alla formazione del chimo e del chilo, invece di questi si produrrebbe una fermentazione putrida, od acida qual è quella che verificasi in alcuni casi di malattia, e quale la ottengono il fisico ed il chimico per via di appropriati cimenti. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Oper. cit. pag. cit.

(*b*) Oper. cit. pag. 23.

Riguardo all' irritabilità ed alla sensibilità poco importerebbe il concedere che la prima dipenda da combinazioni (*impressioni chimiche* così dette da Baumes) dell' ossigeno cogli elementi della fibra irritabile, e la sensibilità da combinazioni parimenti chimiche dell' alcali cogli elementi della fibra nervosa (*c*). In ogni modo queste combinazioni chimiche o producono il *senso* e la *contrazione*, ed in questo caso l' ossigeno e l' alcali operano come *stimoli*, e poco importa per l' idea della vita che essi stimolando la fibra vi si combinino anche chimicamente : o queste combinazioni producono solamente l' *irritabilità* e la *sensibilità*, cioè a dire preparano la fibra a sentire l' applicazione degli stimoli, ed allora queste combinazioni altro non offerirebbero che un processo per cui la fibra muscolare e nervosa acquisterebbero la loro particolare eccitabilità o la suscettibilità alla contrazione ed al senso. Ma la contrazione ed il senso esigerebbero sempre l' applicazione degli stimoli irritanti e degli oggetti sensibili per effettuarsi. Qualunque schiarimento adunque portar potesse la chimica animale sulle condizioni o sulle combinazioni che rendon le fibre muscolari suscettibili di contrazione, e le nervose di senso, la definizione della vita non dovrebbe però desumersi da queste combinazioni; giacchè mancando la luce alla retina, le particelle sapide alla lingua, le vibrazioni sonore ai nervi acustici, il sangue alle fibre del cuore non può aver luogo l' eccitamento specifico, il senso particolare, la contrazione, in poche parole la vita propria di questi organi, per quanto perfetta sia la combinazione degli elementi e per quanto attive sieno state *le impressioni chimiche che l' alcali ha fatto sopra gli elementi delle fibre nervose, o l' ossigeno sopra gli elementi della fibra irritabile*; dalle quali chi-

(*a*) Oper. cit. pag. 22. 23

miche impressioni o combinazioni questo fisiologo chimico si sforza di derivare la sensibilità e l' irritabilità (*a*).

E per ciò che riguarda queste generali nozioni della vita considerata chimicamente, come mai dall' appartenere le sensazioni, secondo il linguaggio di Baumes, all' *impressionabilità* del sistema può egli inferire che considerate sotto questa veduta generale presentino esse *qualche cosa di chimico nella loro natura* (*b*)? « La sensazione, dice egli, del « freddo e del caldo deve essere incontrastabilmen- « te considerata sotto questo rapporto, poichè il « caldo ed il freddo dipendono dalla combinazio- « ne o dal dissipamento del calorico. In effetto al- « lorchè questo principio si combina col nostro si- « stema noi proviamo la sensazione del calore: « allorchè al contrario noi ne comunichiamo ai cor- « pi che sono in contatto con noi proviamo la sen- « sazione del freddo. Ora non vi può essere sot- « trazione o addizione di un principio nella sostan- « za dell' essere vivente senza un cangiamento qua- « lunque del suo stato chimico, al quale lo stato « fisico è generalmente subordinato ». Io concedo che il calorico mentre eccita le fibre e vi produce la sensazion del calore, vi si combini pur anche in quella guisa che si combina ai corpi morti secondo la maggiore o minore affinità che hanno con questo principio, siccome di sopra accennai. Concedo che l' applicazione dei corpi freddi alla cute produca la sensazione del freddo o della diminuzione del calore, perciocchè si stacca dalla fibra quella porzione di calorico che passa ad equilibrarsi ne' suddetti corpi che meno ne abbondano. Ma questa operazione non è dessa propriamente in cui consiste la sensazion del calore o del freddo; e questa

(*a*) Oper. cit. pag. cit.
(*b*) Oper. cit. pag. 24

sensazione non dipende dalla combinazione o dal dissipamento del calorico se non in quanto la combinazione presenta alle fibre uno stimolo capace di produrre un dato eccitamento, e la sottrazione all' opposto priva la fibra di una porzione di questo stimolo e diminuisce così l' eccitamento medesimo. Io prescinderò dal cercare « se non vi « possa essere sottrazione o addizione di un prin« cipio nella sostanza dell' essere vivente senza un « cangiamento qualunque nel suo stato chimico » : dirò bene che il tocco di un corpo aspro o levigato produce una data sensazione un dato eccitamento senza che succeda alcuna combinazione tra il corpo che tocca e le fibre sensibili della cute; e mi pare perciò che si possa guardare l' impression del calorico sulle fibre e la sua azione stimolante separatamente dalla combinazione chimica di questo stesso principio cogli elementi della sostanza nervosa. Questa combinazione succede anche ne' corpi morti e non organizzati ma in essi non v' è eccitabilità e perciò da questa combinazione non risulta eccitamento alcuno. Anzi anche ne' corpi viventi una maggiore applicazion di calorico o combinazione, se così piace a Baumes di chiamarla, non è sempre la misura di un maggiore eccitamento o di una più forte sensazione di calore, dipendendo questa dallo stato dell' eccitabilità stessa più o meno atta a risentirsi di questa applicazione. Non è dunque da confondersi l' *impressionabilità* così detta da Baumes o l' eccitabilità delle fibre animali allo stimolo del calorico colla capacità che possono avere di *fissarlo* o di attrarlo a guisa dei corpi tutti della natura : non è da confondersi il processo qualunque siasi della combinazione o *fissazione* del calorico nelle fibre sensibili o irritabili coll' eccitamento che la di lui azione stimolante risveglia: non è in fine da cercarsi l' idea della vita generale o di qualunque particolare eccitamento

nei processi chimici, qalunque sieno, che possano aver luogo nel corpo vivente.

Ciò che abbiamo avanzato contro Baumes e contro i fisiologi chimici relativamente alle sensazioni del calore e del freddo può applicarsi anche con maggiore diritto alle altre sensazioni particolari. Per ciò che appartiene al tatto io non trovo sicuramente tra le sensazioni diverse che eccita la configurazione de' corpi *quei rapporti intimi colle sensazioni del calore e del freddo* che Baumes vi ritrova (*a*); e per conseguenza io non saprei immaginare niente di chimico nell' operazione del tocco dei corpi levigati od aspri, concavi o convessi colla cute e nessun processo o nessuna combinazione nel vario eccitamento che ne risulta. Riguardo alla luce ai corpi odoriferi e saporosi e molto meno riguardo alle vibrazioni sonore dell' aria non si offre sicuramente alcuna idea di processo chimico tra questi agenti ed i nervi che ne risentono l' applicazione: così che alla teoria delle sensazioni ed in generale di qualunque risentimento vitale della fibra organizzata sotto l' applicazione degli stimoli mi sembrano assolutamente straniere le speculazioni della chimica animale ed i tentativi che si sono fatti e si fanno da alcuni per assoggettare ad essa le idee della vita. Che se pure una qualche sostanza applicata alle fibre musculari o nervose ne rendesse più viva la contrattilità o la sensibilità o sia la suscettibilità di rispondere agli stimoli loro propri, non ne verrebbe perciò, come dissi, che si dovesse chiamare un processo chimico l' eccitamento che risulta dall' azione di questi stimoli sulle fibre rese suscettibili di risentirsene. E quand'anche in fine tra gli stimoli stessi che eccitano le fibre musculari ed i nervi e vi risvegliano la contrazione ed il senso, tra questi stimoli dissi e le fibre suddette avesse luogo

(*a*) Oper. cit. pag. 24 25.

una qualche combinazione chimica nel momento stesso o poco dopo, non sarebbe perciò da confondersi questa combinazione colla loro azion stimolante, nè sarebbe giusto, come parmi d' aver dimostrato, il collocare in questo processo la sensazione la contrazione o l' eccitamento. Io non saprei meglio sviluppare una questione così interessante al dì d' oggi che esponendo le riflessioni dell' illustre Dumas, tanto più calcolabili quanto che la scuola francese in generale sembra proclive alle applicazioni della moderna chimica all' animale economia. » Volendo, dic' egli (*a*), applicare il nostro » metodo all' esame dei principii chimici noi di- » manderemo ai partigiani di quest' ipotesi se le » combinazioni chimiche possano produrre il sen- » timento, o se non lo possono. Se rispondono » che esse ne sono incapaci, rovesciano tutto il si- » stema chimico-vitale riconoscendo la sua insuf- » ficienza in uno dei fenomeni essenziali della vi- » ta, e distruggono la base sulla quale è fondata » la spiegazione degli altri fenomeni. Se pretendono » che gli organi dell' uomo si combinino coi ma- » teriali delle sue sensazioni e che il sentimento » risulti da una semplice combinazione chimica, » bisognerà conchiudere che in ragione del legame » intimo che esiste tra l' idea e la sensazione, tra » il sentimento e il pensiero questo si forma e si » compone pei medesimi mezzi; che le composizio- » ni chimiche essendo varie esse possono cagiona- » re tutte le operazioni successive dell' intelletto; e » che quindi l' intelletto stesso non è che un pro- » dotto della chimica. Qualunque partito essi pren- » dano non isfuggiranno il ridicolo di queste con- » seguenze; e non v' è bisogno di provare in al- » tra maniera quanto sono frivoli e mal sicuri i » principii che vi conducono ».

(*a*) *Principes de physiologie. Discours préliminaire* pag. 70.

Lungi però ch'io non ammiri i tentativi ingegnosi e grandi de'moderni scrittori chimico-fisiologi. Lungi ch' io non apprezzi le applicazioni sino ad un certo segno felici dei principii chimici ad alcune operazioni dell' economia animale. Il fisiologo dee certamente al chimico assai più di quello che a lui renda; e se non riceve di più è ciò da attribuirsi meno al difetto de' tentativi che alla natura stessa della cosa; non potendo, per così esprimermi, la fisiologia incerta e povera di dimostrazioni ammalgamarsi di troppo con una scienza così grande e così fiera della sicurezza de' suoi principii siccome è la chimica. Certamente se noi conosciamo addentro i prodotti di certe funzioni; se noi siamo in caso di calcolare ciò che perdono o acquistano i solidi o i fluidi la macchina animale o i corpi che la circondano all' atto di certe operazioni della vita; se i fenomeni del respiro, della calorificazione, dell' animalizzazione e dell' ossificazione ci sono cogniti sino ad un certo segno, noi, già lo dissi altra volta, lo dobbiamo alla chimica. Non è nè meno da negarsi che la chimica animale non faccia tutto dì de' progressi, e che da questi avanzamenti sperar non si debba qualche cosa di più, in proporzione, anche per la fisiologia e per la patologia: ma io non posso astenermi dal farvi sentire di nuovo che l' applicazione dei principii chimici alla fisiologia può riguardare poco più oltre dei prodotti o dei risultati della vita o delle azioni vitali; ed in fisiologia la differenza che passa tra i risultati e le operazioni, tra i prodotti della vita e la vita stessa sono troppo calcolabili.

Noi veggiamo per esempio la nutrizione effettuarsi durante la vita e la sanità. » Il corpo degli ani- » mali viventi aumenta prima di peso e di esten- » sione sino ad un dato tempo per gli alimenti; » si conserva poscia cogli stessi alimenti malgrado

» le perdite che fa continuamente (*d*) ». Io non saprei sicuramente negare che » i materiali che com» pongono questo corpo e che procedono dagli stessi » alimenti hanno delle proprietà chimiche partico» lari e sono differentissimi » : concedo che anche questa tanto importante funzione ci appalesa » che » durante la vita animale ha luogo una serie d' o» perazioni e di fenomeni chimici che si succedono » regolarmente (*b*) » Ma cosa accade mai nel corpo vivente al cangiarsi delle età che rende maggiore o minore lo sviluppo e l' estensione delle parti, progressivo o stazionario l' incremento de' solidi, vegeta o poco sensibile e cadente la nutrizione e la rinovazione? Come al cangiarsi delle epoche si disturba l' andamento dei chimici processi dalla perfezione dei quali riconosciamo la nutrizione perfetta? In che maniera e per quale infausta combinazione hanno un limite le addizioni mentre non l' hanno ancora le perdite? Come si comincia, vivendo sempre degl' istessi alimenti, sempre sotto il medesimo clima e sempre intenti con eguale interesse alla nostra conservazione, come si comincia, dissi, a vedere sproporzionata l' addizione di certi principi, a minorarsi quindi la morbidezza delle carni, la pienezza a cedere, ad aumentarsi l' ossificazione (30)? È la vita che comincia a scemare: è l'ec-

(*a*) Vedi la recente utilissima opera *Fondamenti della scienza chimico-fisica applicati alla formazione de' corpi e dei fenomeni della natura* di Vinc. Dandolo Milano 1802.

(*b*) Dandolo oper. cit. alla parola *Fenomeni della vita animale*

(30) Se fosse vero, che ogni tre anni circa, come lo ha detto Giovanni Bernulli, il corpo nostro si rinnovasse interamente, sarebbe più difficil cosa il comprendere, come a certa età sia irreparabile la nostra decadenza. Forse non andrebbe molto lungi dal vero, chi pensasse, che ciò fosse dovuto a questo: che le nuove riparazioni elaborate da organi a poco a poco deteriorati dall' uso, non riescano esse in progresso di quella eccellen-

citamento che comincia a languire: la nutrizione il risarcimento lo sviluppo e l' ossificazione che ne sono altrettanti risultati subiscono proporzionate modificazioni.

Veggiamo così le secrezioni presentare a primo aspetto il risultato soltanto di chimiche affinità, e così ci sembra tutto spiegato il fenomeno dietro le leggi della chimica, potendo supporre qualche affinità preponderante tra certi determinati organi ed alcuni di quei principii che in un col sangue vengono trasportati dentro di essi. Ma quanti sforzi non sono necessari per ispiegare dietro le sole condizioni chimiche degli umori e dei vasi, dietro la costituzione fisica o chimica dell'apparato vascolare » il rallentamento l' accelerazione il raffreddamen- » to o riscaldamento del sangue, la perdita o l'as- » sorbimento di alcuni principii, condizioni ap- » punto alle quali si dee riferire la natura diver- » sa del sangue nelle regioni differenti del cor- » po? (a). « La chimica, dice lo stesso Dando- » lo, non può ancora somministrare sopra que- » st' oggetto che delle generalità; e se si conviene » che spetta ad essa unicamente lo spiegare le cau- » se ed i prodotti delle secrezioni, bisogna che es- » sa sia molto più avanzata che non lo è, e che » abbia accumulato dei travagli molto più numero- » si, delle ricerche molto più esatte, delle analisi » animali molto più moltiplicate di quelle che in » questo momento possiede, per poter far conoscere » ciò che ha luogo in ogni specie di secrezione in » particolare. Bisognerà determinare la tempera- » tura la consistenza e la natura del sangue cere- » brale, quella del sangue della vena porta, del

za, che è loro necessaria per il mantenimento degli organi stessi, e di quell' equilibrio d' azioni e reazioni in cui è riposto il vigore della vita. (*Nota degli Editori.*)

(a) Dandolo oper. cit alla parola *Secrezione animale*.

» sangue delle arterie renali prima di concepire il
» meccanismo delle secrezioni che hanno luogo nel
» cervello nel fegato nelle reni. Non sarà meno
» necessario di meglio conoscere la struttura delle
» glandule, e di spingere questa parte dell' ana-
» tomia al di là del punto a cui è pervenuta, affi-
» ne di ricercare qual genere d' influenza esercita-
» no l' organismo ed il tessuto vascolare nella for-
» mazione de' fluidi diversi (a). » Non sono a dir
vero piccioli questi passi che ci rimangono a fare
per iscuoprire il meccanismo di questa oscura fun-
zione. Ma anche ad onta dei più felici progressi del-
la chimica e dell' anatomia io dubito molto che
tant' oltre arrivare si possa; e temo assai che la
vita non suscettibile di troppo ardite ricerche ana-
tomiche o chimiche ci si metterà sempre di mezzo
ed attraverserà nel più bello il corso delle nostre
operazioni. Durante in fatti il complesso delle mede-
sime chimiche condizioni, rimanendo sempre pronti i
materiali, non cangiati gli umori, non gli organi o
gli elaboratorii ne' quali separare si deono, un im-
provviso patema turba all' istante e sconvolge queste
operazioni; il rapido fuoco dell' ira, l' istantanea
azion del terrore alterano immediatamente le secre-
zioni della saliva, de' succhi gastrici, della bile
ec. Se tutto il giuoco di queste secrezioni consiste-
va in alcune condizioni chimiche del sangue e de-
gli organi, quale è dunque lo sconcerto chimico
che lo spavento e l' ira producono? Come alterano
questi patemi le condizioni od i pezzi dell' appa-
rato? Sicuramente per mezzo di precedenti mutazio-
ni vitali o alterazioni di eccitamento. Ed è a que-
ste condizioni che il fisiologo si dee dirigere co-
stretto a riguardare le alterazioni dell' apparato che
vi succedono come altrettante conseguenze o risul-
tati dell' alterato eccitamento.

(a) Dandolo oper. cit. luog. cit.

Quando parleremo in particolare di queste differenti funzioni, secrezione calorificazione nutrizione ec. vedremo sino a qual segno ci possono soddisfare le applicazioni ingegnose della moderna chimica al meccanismo delle medesime. Scarsi siccome siamo in fisiologia di spiegazioni ci studieremo sicuramente di tirarne tutto il partito possibile, dovendo essere troppo interessante pel fisiologo l' offerire delle teorie suscettibili di dimostrazione. Ma persuadetevi che in fisiologia siccome anche più evidentemente in patologia ci si mostrerà sempre considerabile la differenza tra i risultati delle operazioni vitali e le operazioni stesse, naturali od alterate che sieno. Nelle malattie per esempio flogistiche o steniche, nelle pleuritidi nelle angine ec. io non negherò che sotto un acceleramento di circolazione e di respiro abbondar debba nel sangue l' ossigeno, e che dall' eccesso di questo principio spiegare si possano le qualità del sangue, l' aumento di calorificazione ed un eccitamento più ardito del sistema arterioso. Ma non vorrò io confondere gli effetti colle cagioni: non dimenticherò che tra molti respiranti un' aria stessa e alla medesima temperatura un solo può venire attaccato da pleuritide: non oblierò che una causa qualunque fisica o meccanica che porti un forte stimolo al sistema può produrre il dolore pleuritico anche prima che il respiro ed il circolo si sieno accelerati: e rammenterò anzi che l' eccitamento morboso ne' pleuritici si diffonde a tutto il sistema, benchè trattenuti dal dolore si studiano di respirare meno frequentemente che possono. Per lo contrario nello scorbuto e nella clorosi avvi sicuramente una diminuzione di certi principii, ossigeno calorico cruore ec. siccome il colorito e l' aspetto degli infermi lo indicano apertamente. Ma nessuno, per quanto io credo, vorrà confondere questa diminuzione di principii, che è un effetto, colla diminuzione dell' eccitamento

in cui consiste la causa. Nessuno vorrà studiarsi di derivare dalla diminuzione d' ossigeno, di calorico, di cruore ec. quella clorosi che un improvviso terrore o un amore mal corrisposto produsse ad onta di tutti gli sforzi per tenere in esercizio la macchina la respirazione ed il circolo. Può certo essere utile l' applicazione di maggior copia d' ossigeno o di calorico in simili casi, come è utile l' aggiungere un cibo più stimolante, una bevanda più spiritosa, un eccitante patema ec.; ma non è quindi da inferirsi che in quel difetto di principii consistesse il meccanismo e la cagione della malattia, come non si direbbe che in un uom sobrio la causa della pleuritide consista nell' eccesso del cibo per ciò solo che anche in lui la dieta giova a minorare il morboso eccitamento. Chi si indurrebbe a cercare la cagione dell' idrope in un eccesso di idrogeno o di acqua? Sarebbe in vero lo stesso che dire che la cagione dell' idrope è l' idrope stessa. Così nella rachitide è senza dubbio palese una minor proporzione di certi principii nelle ossa, una maggiore di altri, che è ciò appunto che ci dimostra un disordine nell' ossificazione. Ma per ispiegare il minor grado di questa funzione, che osserviam ne' rachitici, non dobbiam ricorrere alla morbosa proporzione di principii che ne è una conseguenza. Bisogna cercarne la causa nella diminuzione della vitale energia, potendosi solamente per essa intendere come di due fanciulli che poppano al medesimo seno in uno solamente si produca l' eccesso d' un acido affine all' ossalico (*a*) e la diminuzione dell' acido fosforico, mentre nell' altro questi principii si conservano nelle ordinarie proporzioni. L' uso delle lo-

(*a*) *Analyse du mémoire du Cit. Bonhomme sur la nature et le traitement du rachitis*; par Hallè. *Annales de chimie* Aout 1793 Tom. 18.

zioni alcaline e del fosfato calcare potrà giovare sicuramente neutralizzando l' uno de' suddetti principii ed aggiugnendo l' altro che manca: ma se contemporaneamente non cresca il vigor della macchina e il grado non s' aumenti dell' eccitamento, cessata a pena l' influenza chimica de' rimedii, torneremo presto alle condizioni di prima, siccome, assorbito per l' uso di alcune terre l' acido che si forma nelle prime vie degli uomini deboli, non è guarita per questo la malattia, e l' acido torna a svilupparsi qual prima, se non si rintoni il ventricolo e non si ricomponga l' azione del sistema intestinale. Siccome la fisiologia fidando soverchiamente nelle applicazioni de' principii chimici alla vita andrebbe a rischio di credersi più ricca di quello che non è; così la patologia si lusingherebbe mal a proposito di aver afferrata l' essenza e la cagione di molte infermità delle quali non avrebbe conosciuti se non gli effetti; e la medicina pratica minacciata sarebbe del pari di rimanersi palliativa e sintomatica.

Per terminare quest' articolo interessante, tornando alla fisiologia, chi potrà intender giammai dietro le leggi della chimica la virtù che ha il corpo vivente di preservarsi dalla putrefazione, l' impedita soluzione spontanea degli alimenti nel ventricolo ad onta delle condizioni chimiche che sembrerebbero comandarla, il risponder che fanno le parti irritabili con tanta energia agli stimoli, le propagazioni simpatiche de' movimenti dall' uno all' altro estremo della macchina, i fenomeni del senso e della contrazione? Conviene l' istesso Dandolo che importa molto il rimarcare » che le azioni » od i fenomeni che hanno luogo nel corpo degli » animali viventi non sono sempre dello stesso ge- » nere di quelli a cui sono sottoposte la materie » animali prive di vita, e che la natura si è spes- » so imposte delle altre leggi a questo proposito.

» Ricercandosi, prosiegue quest' illustre scrittore
» ciò che fa differire la chimica animale vivente'
» dalla chimica animale morta, tosto si riscontra
» che essendo la prima tutta intera fuori della por-
» tata de' nostri strumenti e dei nostri metodi d' a-
» nalisi, non può il chimico se non coll'osservazio-
» ne de' prodotti naturali riconoscerne le cause ed i
» risultati; la seconda al contrario, quella cioè che
» i chimici esercitano sulle sostanze animali sepa-
» rate dalla potenza della vita, è tutta intera a lo-
» ro disposizione. Il chimico agisce sopra queste ma-
» terie con alcuni mezzi, instrumenti e reativi molto
» più violenti che la natura non impiega: queste
» materie morte sono d' altronde in una condizione
» diversa dalle materie viventi; hanno esse perduto
» il loro calore, il loro movimento, le loro co-
» municazioni cogli organi animati, viventi, irrita-
» bili, sensibili (a) ». Conchiudiamolo adunque senza tema d' inganno. La chimica può offerirci il più bel quadro dei risultati o degli effetti della vita: ma non si può prescindere dal confessare che prima di questi risultati molto esiste ancora, e che quindi i fenomeni dell' animale economia, quindi i risultati suddetti dipendono. I prodotti che il chimico raccoglie riconoscono sicuramente per cause altrettanti processi chimico-animali; ma questi processi sono già essi stessi preparati dalla vita, sono modificati da essa, sono un prodotto della medesima. La definizione della vita non si dee dunque desumere da questi risultati come non si può desumere da nessuna funzione particolare. Il cercare la vita nella ossigenazione del sangue, nella calorificazione nella combinazione di certi principii o materiali in certe date parti del corpo, nella esalazione od evaporazione di altri sarebbe lo stesso che il cer-

(a) Dandolo oper. cit. alla parola *Fenomeni della vita animale*.

care la definizion della vita nella circolazione del sangue, nella digestione degli alimenti, nell' assorbimento della linfa ed in altre funzioni simili che si compiono nell' animale che vive.

LEZIONE QUINTA

Sotto qual punto di vista sia stata guardata la vita da diversi scrittori, e quali obbiezioni sieno state recentemente mosse contro la definizione browniana.

Ritrovati inutili anche i tentativi di alcuni moderni per ricavare la spiegazione della vita e delle funzioni vitali dai processi chimici e dalle combinazioni de' vari principii, rimane sempre più dimostrata la necessità di ricorrere ai solidi come dotati di eccitabilità, ed allo stimolo de' liquidi e degli oggetti esteriori come capace di agire sulla medesima, per formarsi un' idea della vita che non ametta alcun dubbio e che risponda alle cagioni che la precedono immediatamente siccome agli effetti che evidentemente la seguono. Quanta è l' oscurità e l' insufficienza delle definizioni della vita proposte prima di quella di Brown: quanta è la consonanza che osserviamo tra esse e le migliori dottrine che sono comparse in seguito: quanti in fine sono i motivi per rigettare qualunque idea o diversa o più complicata che gli staaliani i meccanici e gl'idraulici il galvanismo e la chimica animale ci offrono sulle cause produttrici delle operazioni vitali; altrettanti sono gli argomenti che si accumulano in favore della nuova dottrina. E ben lo intendono ormai i fisiologi ed i patologi migliori dell' Inghilterra e della Germania, dell' Italia e della Svizzera, i quali, per quante eccezioni oppongano ad alcuni punti della parte pratica di questa dottrina e particolarmente alla classificazione delle malattie, trattandosi però della vita ne hanno così general-

mente adottato il linguaggio, che la definizione browniana è divenuta la base di qualunque ragionamento. Scorrete le opere migliori de' moderni pratici e patologi: esaminate la loro maniera di guardare gli sconcerti morbosi, sia per eccesso o per difetto di stimoli, per aumento o per diminuzione di forze, per universale o per locale affezione del sistema o degli organi: analizzate le loro vedute sulla maniera d' agire delle potenze morbose e su quella de' rimedii che essi propongono; e voi vedrete le loro induzioni fondate ormai senza riserva sul solidismo non solo, ma sul linguaggio stesso di Brown; benchè non tutti credano necessario ad onore del vero di palesare i nuovi precetti e la nuova filosofia su di cui hanno saputo modellare i loro ragionamenti. Alcuni fisiologi vi sono pur anche, i quali o non hanno sin qui adottata la suddetta definizione e dottrina, o non sanno presentarla in quella semplicità che conviene all' indole de' suoi principii, o adottandola in altri termini si persuadono di coprire quella irresistibile deferenza che le verità grandi ottengono almeno in segreto anche dai più ritrosi. Ma i primi poco guadagnano dal confronto delle definizioni che propongono con quella dello scrittore scozzese: poco guadagnano gli altri sostituendo la complicazione alla semplicità dei principii, e le spiegazioni lontane della vita a quelle che sono immediati corollari della medesima: gli ultimi in fine mentre sdegnano di accomunarsi coi seguaci di una verità dimostrata non ponno sfuggire la taccia d' una per lo meno inutile singolarità.

Chi doveva per esempio essere più proclive di Goodwing ad un' esatta definizione della vita dopo le ingegnose e grandi scoperte da lui fatte sull' influenza dell' ossigeno a stimolare e mantenere in movimento il sistema arterioso ed il cuore (a)? E pu-

(a) Ved. l' opera *Connexion of life with respiration*.

re egli se ne allontana decisamente quando definisce la vita *la facoltà di spingere i fluidi in circolo*, concentrando così nel solo sistema arterioso e venoso l' azione vitale che è comune a tutti i punti della macchina organizzata, come giustamente riflette il traduttore di Franks (*a*), e confondendo di più, a mio avviso, l' attitudine a produrre un effetto coll' effetto medesimo nel quale propriamente consiste la funzione o la vita. Non è egli vero che mancando l' ossigeno al sangue, o diminuita oltremodo la copia di questo liquore, o spogliato esso comunque di quelle doti che lo rendono specificamente stimolante, la facoltà che hanno il cuore e le arterie di spingerlo in circolo rimarrebbe inutile ed inoperosa? Non è adunque chiaro che questa facoltà di spingere i fluidi in circolo, come la facoltà di contraersi e di muoversi in generale, esige il concorso degli stimoli per effettuare la contrazione il movimento ed il circolo? « La vita umana, diceva Hufeland (*b*), fisicamente considerata altro non è fuorchè un vero esercizio animale, un' apparizione prodotta dalle forze naturali fra di loro combinate (*c*)... La vita di un ente organico si chiama lo stato liberamente attivo della forza, ed il movimento e l' attività degli organi che le sono inseparabilmente congiunti. La forza vitale altro non è che la semplice *idoneità*, ma la vita è quella che realmente agisce: ogni vita è conseguentemente una continuata operazione dell' uso delle forze e degli sforzi organici (*d*) ». Hufeland pubblicò questa sua opera sull' arte di pro-

(*a*) *Osservazioni sulla vita animale e l' apparenza di morte* di G. Franks, traduzione italiana d' Ant. Bertoloni pag. 40.

(*b*) *L'arte di prolungare la vita umana* di Cristoforo Hufeland: traduzione italiana di Luigi Careno.

(*c*) Prefazione all' opera stessa pag. 1.

(*d*) Oper. cit. Tom 1. p. 63.

lungare la vita nell' anno 1796. Suppongo ch' egli non conoscesse allora la dottrina di Brown; giacchè parlando della vita nella maniera suddetta non mi par naturale che egli avesse potuto passarla sotto silenzio. Certamente quanto v' ha di solido in queste nozioni consuona perfettamente con quella di Brown; e dove il professore di Jena le espone con maggior artifizio e più complicate non mi sembra che il faccia con proporzionato vantaggio della fisiologia. Questo per altro assai dotto scrittore nell' esaminare in seguito le condizioni dalle quali generalmente dipende la durata della vita, sviluppa delle idee molto conformi alla nuova dottrina. » La » vita, dice egli, è stata già molte volte paragonata ad una fiamma, ed in fatti essa agisce in » una maniera eguale, le forze distruggenti e creatrici trovansi dentro di noi in una incessante attività ed in un perpetuo conflitto: e cadaun momento della nostra esistenza è un miscuglio singolare di distruzione e di creazione (a) » Questa continua *distruzione* mi sembra paragonabile all'esaurimento browniano che è il prodotto appunto, come vedremo a suo luogo, della continua azion degli stimoli: e la creazione che singolarmente si associa alle cause distruggitrici o che almeno non è impedita da esse, benchè non sia stata molto calcolata da Brown, non può per altro, come vedremo, essere omessa dal fisiologo. Di fatto al momento stesso in cui per l' azione degli stimoli e sotto l'esercizio della vita la proprietà vitale o l' eccitabilità si consuma o si affievolisce, al tempo stesso il chilo si converte in sangue, il sangue ristora gli umori perduti, il muco abraso viene restituito e lavorato, le parti recise si rigenerano, la fibra consumata si rinutrisce e si rinnova, che è ciò che esamineremo in una delle ultime lezioni di questo

(d) Oper. cit. Tom. 1. p. 64.

prospetto. » La durata della vita, prosiegue Hu-
» feland, dipende dalla quantità della forza vita-
» le che è incorporata colla cosa creata; ed egli
» è ben naturale che una maggior abbondanza di
» forze vitali durerà assai più e non sarà così pre-
» sto consumata come una minore .... Il progresso
» della consunzione medesima può seguire o più
» lentamente o più presto, e per conseguenza la di
» lei durata o quella della vita può essere più lun-
» ga o più breve a misura che la consunzione suc-
» ceda o più sollecitamente o più lentamente (a)
» ..... Vi bastino queste poche linee dell' opera di
Hufeland per comprendere sin dove i medici tede-
schi anche meno partigiani di Brown (b) si accor-
dino in molti punti con esso, e quanto sieno amici
del linguaggio semplice e filosofico di questi ultimi
tempi e di quelle serie speculazioni che non si al-
lontanano dall' osservazione e dai fatti. Del resto la
massima parte dei medici della Germania ha pie-
namente adottate le basi della dottrina browniana
della vita, come rilevasi dalle copiose raccolte di
opere scritte espressamente sulla medesima (c): co-
sì che si può asserire senza alcun dubbio che que-
sta dottrina ha più seguaci in codesto paese inte-
ressati a svilupparla perfezionarla ed estenderla che
non ne ha avuto sinora presso le altre nazioni e
nello stesso paese nativo. Le opere illustri di Wei-
kard di Reil e di Gautier, di Mare e di Heben-
streit di Roeschlaub, Thomann, Pfaff e di tanti

(a) Oper. cit. Tom. cit. pag. 65. 66. 67.

(b) Quali eccezioni dia Hufeland alla dottrina browniana ed in quai punti si scosti dalla medesima si può rilevare dalla dichiarazione di quest' autore intorno al suo sistema di medicina pratica premessa alle *Osservazioni sulle febbri nervose* Ved. *Biblioteca germanica browniana* Tom. 1.

(c) Ved. *Biblioteca medica browniana* pubblicata a Firenze da Luigi Frank. *Biblioteca browniana germanica* pubblicata da Gius. Belluomini e Luigi Giobbe in Padova.

altri ve ne potranno agevolmente convincere (*a*).

Egli non è così della scuola francese. I fisiologi ed i medici di questa nazione, come avverte il ch. Giannini in una sua lettera (*b*), sono ben lontani dall' adottare, molti anche dal conoscere la nuova dottrina. Non mi è riuscito sin qui di ritrovare alcun autore francese che parli con interesse della dottrina di Brown fuori del dottore Gilbert il quale in una sua memoria letta alla società di medicina di Parigi (*c*), dopo aver rigettati alcuni principii dell' autore scozzese, non nega per altro alla nuova dottrina il vantaggio d'essere basata sull'osservazione, e riconoscere le grandi influenze della medesima sul miglioramento della patologia e della pratica. Io veggo intanto presentate nelle opere francesi o delle imperfette o delle complicate definizioni della vita,

(*a*) Gli Editori della *Biblioteca browniana germanica* promettono nel loro piano dell' opera la traduzione della patologia di Roeschlaub. Il professor Brera mi scrisse già sono alcuni mesi che il Dott. Viviani di Genova stava traducendola. Finora non si conosce presso di noi se non il *Fragmentum de febri* di questo profondo scrittore tedesco inserito nel volume sesto della *Biblioteca browniana* stampata a Firenze. Di Thomann conosciamo le *idee intorno alla febbre nervosa* molto conformi alla nuova dottrina ed al linguaggio di Brown. Di Pfaff mi viene annunziato dal Dott. Gius. Frank un corso di fisiologia e patologia ch' io spero aver tra le mani in breve tempo. Ma quanto interessanti esser non deggiono pel risorgimento della fisiologia e patologia i *Rischiarimenti della dottrina dell' eccitamento* che Frank istesso sta ora pubblicando a Vienna? Quanto utili agli avanzamenti dell' arte le opere importanti di patologia, terapeutica, e materia medica alle quali travaglia pure questo mio illustre amico promotore indefesso della medicina semplice e filosofica?

(*b*) *Lettera sullo stato del brownianismo in varie parti d' Europa. Memorie di medicina* Vol. 1.

(*c*) *Les théories médicales modernes comparées entr' elles.* Ved. *Recueil périodique de la société de médecine de Paris* T. V. p. 477.

e veggo talora anche adottati in qualche maniera i principii ed il linguaggio stesso di Brown, o sovra di esso modellate e migliorate le dottrine fisiologiche e patologiche senza che di questo autore si faccia alcun cenno. Chi potrebbe non rimanere sorpreso della definizione della vita esposta pochi anni sono dal cittadino Le Roy nelle memorie della società medica di emulazione? » La vita, dice egli, è la » circolazione armonica di differenti atmosfere ine- » renti ai solidi ed ai fluidi dell' economia: la vi- » ta è l' insieme e l' armonia delle forze che si tro- » vano in tutta la natura (*a*) «. Chi saprebbe farsi quindi un' idea delle potenze o dei mezzi pei quali la vita si sostiene? Chi intenderà qual parte abbiano in generale alla produzione della vita gli agenti che sono fuori di noi e le proprietà inerenti a noi stessi o alla tessitura organica della sostanza animale? Chi rileverà in poche parole da questa definizione i cardini primi della vita, o chi fisserà gli estremi entro de' quali la vita è circoscritta? Migliore di quella di Le Roy non è sicuramente la definizione che propone Bichat nelle sue ricerche fisiologiche sulla vita e sulla morte (*b*), le quali per altro offrono de' punti di vista molto interessanti per la fisiologia. » La vita, per quanto egli si esprime, è l' insieme delle funzioni che resistono alla morte »; quasi che una definizione generale che debb' essere il compendio dirò così delle cause produttrici di un dato effetto e delle molle sulle quali l' effetto stesso si appoggia debba limitarsi all' indicazione superficiale di ciò che si cerca appunto di definire e d' intendere. E pure quest' uomo illustre in un' altra sua opera già da me rammentata con quella lode alla quale essa ha nn vero di-

(*a*) Ved. Giannini letter. cit.
(*b*) Ved. *Memorie di Medicina* Vol. II. pag. 241.

ritto (*a*) parla in molti luoghi in una maniera che non disdirebbe al più sensato seguace della nuova dottrina, e mostra di conoscere abbastanza il giusto valore delle cause che sostengon la vita, e di averne afferrato quel semplice e generale meccanismo che è dato solamente al filosofo di vedere e di valutare (*b*). Ma a lui non piace di servirsi della definizione browniana della vita nè di far sentire i motivi pei quali non la crede ammissibile: anzi nulla accennando dell' opera inglese richiama a questo luogo le idee sulla vita animale ed organica da lui esposte ne' suoi corsi di fisiologia le quali ad altro non tendono che a fissare dei limiti non so se abbastanza esatti tra gli animali e le piante, tra gli esseri organizzati e gl' inorganici (*c*). Complicate sono pure le idee di Dumas riguardanti la vita e sono ben lontane a mio avviso dal lasciare allo spirito quella semplice e chiara idea della cosa, quel-

(*a*) *Anatomie générale appliquèe à la physiologie et à la médecine.*

(*b*) *Anatomie générale etc. Considérations générales* pag. 62.

(*c*) » Ho chiamato, dice Bichat, vita animale l'ordine delle » funzioni che ci mette in rapporto coi corpi esteriori, indi» cando con ciò che quest' ordine appartiene solamente agli » animali e li distingue particolarmente. — Ho chiamato vita » organica l' ordine che serve alla composizione ed alla de» composizione abituale delle nostre parti, perchè questa vi» ta è comune a tutti gli esseri organizzati vegetabili e» gualmente come animali. Così l' organizzazione forma il li» mite tra i corpi organizzati ed i minerali, siccome la vi» ta animale serve di separazione tra gli animali ed i vege» tabili » Ved. Bichat oper. cit. Vol. I. p. 102. Io non negherò sino ad un certo segno ai tre regni della natura i caratteri di distinzione ammessi da tutti i naturalisti. Avverto però che non sono le sole funzioni animali che ci mettono in rapporto coi corpi esterni: che questo rapporto è il sostegno delle funzioni anche più semplici; e che non mancando di esso le piante non si può in lui fissare un limite di demarcazione tra gli animali ed i vegetabili.

la decisa impronta che producono costantemente i risultati dell' analisi e dell' induzione, e le dottrine tutte che sono una espressione una conseguenza del fatto stesso. » La somma intiera (dic' egli) de' » movimenti e de' fenomeni dependenti dall' azione e » reazion mutua che gli organi esercitano: l' insieme » delle qualità specifiche delle facoltà attive vitali » che i principii costituenti di un essere animato pro» ducono: questo sistema questo concorso di affezioni » nel quale ciascun elemento ha perduto la vita di » se stesso per viver col tutto e contribuire al soste» gno della vita totale; ecco quale è il fondamento » di tutte le differenze che il paragone dei corpi bru» ti e dei corpi viventi dimostra. Egli è dunque an» che in ciò, che consistono gli attributi essenzia» li del principio sconosciuto forse indeterminabile » chiamato natura, anima, forza, principio vitale, » eccitabilità ec.; e considerato come il punto d' ap» poggio centrale intorno al quale tutti gli atti del» l' economia animale si spiegano e si succedono. » Tale è il vero aspetto sotto il quale bisogna guar» dare il principio eminentemente attivo che diri» ge dietro certe leggi la successione regolare e co» stante dei fenomeni stabiliti per la conservazione » del corpo (*a*). « Forse una certa predilezione per le dottrine più semplici e la contratta abitudine a seguirle indispone il mio spirito a dare il giusto valore ai pezzi eloquenti ed artificiosi di questa fatta. A me pare però che questa maniera di guardare la vita sia molto meno rigorosa ed esatta di quella di Brown e de' profondi suoi commentatori e seguaci.

L' illustre Cuvier nelle sue considerazioni sull' economia animale (*b*) si allontana egli pure dal considerare la vita sotto il semplice aspetto nel

(*a*) Dumas Tom. I. pag. 265. 266.
(*b*) *Leçon d' anatomie comparée* Tom. I.

quale ci viene presentata dalla dottrina browniana.
» L' idea della vita, secondo codest' insigne natu-
» ralista, è una di quelle idee generali ed oscure
» prodotte in noi da un certo seguito di fenomeni
» che noi veggiamo succedersi in un ordine costante
» e riuniti insieme da mutui rapporti. Benchè noi
» ignoriamo la natura del legame che le unisce, noi
» sentiamo però che questo legame debbe esistere,
» e ciò basta per indicarle con un nome che il volgo
» guarda come il segno di un principio particola-
» re benchè in effetto non esprima che l' insieme
» de' fenomeni che hanno dato luogo alla sua for-
» mazione. « Oscura è di fatto l' idea della vita
se si riguardi il meccanismo particolare delle di-
verse operazioni animali che ne sono il prodotto
e la struttura intima degli organi ne' quali que-
ste operazioni si effettuano. Non è così se vo-
gliam limitare le nostre vedute ai generali carat-
teri delle cause che sostengon la vita ed alla ma-
niera generale ed uniforme per cui tutti gli or-
gani della macchina risentono l'influenza delle cause
suddette. Non bisogna cercare la definizione della
vita ne' suoi prodotti e molto meno nella spiegazio-
ne dei fenomeni particolari che succedono sotto di
essa. È d' uopo cercarla nelle condizioni generali
alle quali la vita è attaccata, e dentro le quali i fe-
nomeni tutti vengono esattamente compresi: e que-
sto è appunto il vantaggio della definizione di Bro-
wn. A che servirebbe per definire la vita il fermar-
ci con Cuvier sulla imputrescibilità de' corpi vi-
venti che eludon le leggi delle chimiche affinità
(*a*)? Questo conservarsi illese dalla putrefazione
le carni e il sangue di un animale vivente è
un semplice prodotto dell' influenza della vita, ma
non è ciò in cui consista il *vivere*: giacchè u-
na sostanza anche morta può per certe determinate

(*a*) Cuvier Tom. I. *Leçon* I. pag. 3.

circostanze chimiche difendersi dalla dissoluzione: e d' altronde in un corpo anche difeso dalla putrefazione può esser sospeso irreparabilmente l' eccitamento e la vita, e può l' abolizione di tutti i movimenti e la morte più certa comporsi per qualche tempo colla più consolante integrità delle parti. Egli è poi a mio avviso un confondere la proprietà o la disposizione a vivere colla vita stessa il dire » che il movimento proprio ai corpi che vivono » ha la sua origine in quello de' suoi parenti: che » da questi hanno que' corpi ricevuto l' impulso vi» tale: che la vita non nasce che dalla vita: e che » non esiste altra vita che quella che è stata tra» smessa di corpi viventi in corpi viventi per una » serie non interrotta (*a*) ». Non è sicuramente da negarsi che i corpi organizzati vengono esclusivamente o prodotti o sviluppati dai corpi organizzati egualmente, e che questa non interrotta progressione di vite ha luogo dagli uni agli altri purchè non manchino mai le cause capaci di eccitare e mantenere il movimento vitale. Questa progressione succede dalla madre al figlio perchè agli stimoli materni pei quali viveva nell' utero succedono immediatamente altri stimoli che lo circondano al momento in cui nasce. Ma se si eccettui l' organizzazione e la disposizione a vivere che ne è il risultato qual dipendenza osserviamo noi e quale legame tra la vita del fanciullo e quella de' suoi genitori? Fin che il fanciullo era un feto unito alla madre formava un corpo solo con lei e viveva di elementi comuni. Derivò in lui dalla madre la formazione delle parti; la loro organizzazione e l' attitudine a vivere. Ma, uscito appena e separato dall' utero, non si può dire che la vita della madre continui in lui; giacchè, quantunque organizzato e disposto a vivere, non vive però un istante solo se non gli

(*a*) Cuvier Oper. cit. Tom. cit. pag. 7.

si applichino gli stimoli convenienti, ossigeno calorico alimento ec. atti a mettere in giuoco le fibre organizzate ed eccitabili.

Maggiormente disposto a distinguere l'attitudine alla vita dalla vita medesima sembrami il ch. Richerand professore d' anatomia e di fisiologia a Parigi. » Debbesi, dic' egli, accuratamente distinguere » re la sensibilità dalla sensazione. La prima non » è che una facoltà, l'altra al contrario è una fun- » zione. Quella consiste nell' attitudine ad essere » alterato, impressionato : questa può definirsi l'im- » pressione stessa che si prova al contatto di un » corpo qualunque (*a*) ». Ma da queste idee che pur sono applicabili a qualunque movimento a qualunque funzione a qualunque vita propria degli organi Richerand non ricava, come parrebbe assai naturale, nessuna generale definizione della vita, nè dà alcun indizio della nuova dottrina, nè fa menzione alcuna di Brown. » E quale è dunque il de- » stino, dicea lo spiritoso Giannini, che dall' e- » poca delle scoperte fisiche ed intellettuali di Lo- » ke e di Newton in sino a noi ha sempre para- » lizzata o ritardata in Francia l' introduzione del- » le verità nuove e grandiose ?... Non si può ve- » der con piacere che il celebre Cabanis non ab- » bia nè men fatto cenno dell' opera di Brown. Se » almeno l' elegante sua penna avesse impreso a » confutare le massime browniane la sua confuta- » zione sarebbe riuscita senza alcun dubbio la più » brillante e la più sensata di quante altre per av- » ventura uscirono sinora alla luce (*b*) ».

Più giusti verso Brown, benchè non facili ad essere sedotti dalle nuove dottrine, i medici italiani

(*a*) Ved. *Nouveaux élémens de physiologie par* Anthelme Richerand, *Prolegoménes* pag. 14. 25.

(*b*) Lettere di Giannini *sullo stato attuale del brownianismo* ec.

sottoposero al più rigido esame la definizione browniana della vita e la costrinsero a subire quel severo giudizio che solo poteva farla o rigettar con diritto o adottare con piena cognizione di causa. Sacchi, Vaccà Berlinghieri, Strambio, Villa, Marzari, Scuderi, Michelotti, Antonini e molt' altri scrittori anonimi esposero in diversi tempi varie obbiezioni alla parte teorica egualmente come alla pratica della nuova dottrina e non pochi ingegnosi rilievi, massime sopra alcuni punti di essa, tennero sospeso per qualche tempo il giudizio anche de' medici imparziali. D' altra parte Rasori e Frank, Monteggia e de Hò, Giannini, Bianchi, Riccobelli, Mocini ed altri molti sostennero colla massima energia la maggior parte dei principii di Brown e contrapposero l'osservazione ed il metodo induttivo alle opinioni de' loro avversarii. Sono a dir vero interessanti per la storia della medicina i lunghi dibattimenti nati tra le varie accademie su quest' importante argomento: e benchè la verità siasi sempre tenuta ferma al suo posto hanno però codeste contese influito moltissimo a consolidarla ed a metterla in maggior luce. Non appartiene a questo luogo di chiamare ad esame la dottrina di Brown per quella parte di essa che riguarda la patologia e la pratica: paleserò a suo luogo imparzialmente il mio sentimento sulla medesima; e siccome procurerò di dare quello sviluppo che a me sembra conveniente ad alcuni principii della patologia browniana, così non tacerò quelli che mi parranno o inamissibili o non abbastanza provati. Ma trattandosi della definizione della *vita* e dei principii fisiologici che da essa si possono derivare io sono d' avviso che molte opposizioni si sieno mosse contro di essa senza un esame abbastanza maturo, e che l' oscurità di molte espressioni dell' autore e la difficoltà della materia abbiano lasciato nascere ed accarezzare de' dubbii, che un esame più profondo potea di

leggieri dissipare (*a*). Ben lo disse il ch. Moscati che l' opera di Brown non è da leggersi superficialmente, e che la nuova dottrina non è da raccogliersi dagli estratti, e dai giornali (*b*). Tutto è in quest' opera originale. È nuova l' applicazio-

(*a*) Io stesso fui tra primi che mossero delle obbiezioni alla nuova dottrina: alcune mie note alla *Storia ragionata d' un Diabete* ch' io stampai nel 1794 e le mie lettere al dott. Rasori ed a G. Frank versavano su quest' argomento. La definizione della vita e la parte fondamentale della dottrina mi parvero però sin d' allora inattaccabili: ed anche alcuni dubbii ch'io moveva sulla generale azione stimolante delle potenze sono stati in seguito dopo un esame più maturo per me stesso disciolti. Ho veduto quindi verificarsi in me quanto i miei corrispondenti mi presagirono: che uno studio maggiore e più tranquillo della nuova dottrina mi avrebbe fatto trovare la soluzione di molti punti che da principio sembrar doveanmi insolubili. Accadde lo stesso al ch. dott. Mocini, a cui il compendio della nuova dottrina parve sui primi tempi una raccolta d' incongruenze e falsi sembrarono ed ipotetici quanti sono i principii ed i canoni più certi della dottrina medesima. » Ma lo » rilessi poi, dic' egli, in una sua lettera, lo rilessi questo li- » bro attentamente e più volte, cominciai a poco a poco ad » addimesticarmi con esso; e benchè sulle difese per non lasciar- » mi sedurre, lo trovai così semplice, così solido, così geome- » tricamente concatenato ne' suoi principii, che non potei e- » vitare una rivoluzione nelle mie idee ». È molto interessante ed energica tutta questa lettera relativa al sistema di Brown scritta dal medesimo Mocini al dott. Carlo Buccio, ed inserita nella parte medica del volume X. del *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina di questo secolo.*

(*b*) » Librum quem in lucem nunc edimus neque perfun- » ctorie legere neque per diariorum compendia cognoscere, sed » attente admodum considerare non infrequenter etiam opor- » tet meditari. Praeterquamquod enim dictionis asperitas, ali- » quando etiam obscuritas negotium facessit, strictus admodum » idearum nexus, rerumque absoluta quin et non raro audax » novitas maximam legentis attentionem postulat si non audita » prius auctoris cogitata recte assequi velit ». Moscati Praefat. in Jo. Brunon. Element.

ne così rigorosa della filosofia induttiva alla medicina: è nuovo il ricavare per una necessaria illazione principii affatto nuovi dai puri fatti, anzi da quei fatti stessi e da quelle osservazioni che sembravano poco prima giustificare dottrine e principii del tutto opposti: è nuovo in fine il ravvicinar tanto tra loro oggetti che sembravano disparatissimi e il sottoporre le particolarità di un fatto qualunque ai caratteri generali che lo mettono al suo leggitimo posto. Ma per seguir Brown in quest' impresa filosofica e grande, per adottare con sentimento i severi principii della nuova dottrina, per rigettare con giudizio gli errori che vi ponno essere frammisti è necessaria un' attenzione non interrotta, un ingegno fermo, e più di tutto la più fredda imparzialità.

Non mi pare, a dire il vero, che fosse altrettanto imparziale quanto scrittore eloquente uno dei primi oppositori il dottor Giacomo Sacchi quando rimproverò a Brown l' analogia da lui ammessa tra la maniera di vivere de' vegetabili e quella degli animali e rigettò la distinzione degli uni e degli altri dai fossili, derivata dalla mancanza in questi di ogni vitalità (*a*). Non è d' uopo riportare a questo luogo le osservazioni e le sperienze di Bonet di Percival di Sennebier di Girtanner relative all' irritabilità delle piante ed agli stimoli che la mettono in giuoco: non è d'uopo seguire con Giuseppe Franck la vita, le vicende, le malattie e l' esaurimento de' vegetabili dietro le osservazioni di Gahagan, e di farne un confronto colle vicende alle quali soggiaciono gli animali (*b*). Egli è provato abbastanza dal fatto stesso e nessun fisiologo

(*a*) Ved. Jacobi Sacchi *In principia theoriae browinianae animadversiones*. Ticini 1793.

(*b*) Ved. le osservazioni sull' irritabilità de' vegetabili inserite nella *lettera di G. F. al sig. Brugnatelli*.

o naturalista ha osato di contrastarlo a Brown, anzi per parlare con maggior esatezza Brown l' ha imparato dai naturalisti medesimi, che senza luce e calore le piante non vivono e che il calore e la luce sono inutili se qualche malattia le privi della loro irritabilità: che in conseguenza gli elementi della vita nelle piante sono gli stessi che negli animali l' *eccitabilità* e gli *stimoli*. L' avere gli animali maggior numero di organi di quello che ne abbian le piante; l' aver quelli un ordine di funzioni dipendente dall' azione dell' animo sul cervello, o sui nervi (ciò che li distingue dai vegetabili) non toglie però che le funzioni che sono ad ambi comuni non si effettuino per gli stessi principii, e per le molle medesime. E riguardo alla differenza tra i corpi organizzati, (vegetabili od animali che sieno) ed i minerali non può questa essere messa in dubbio da alcuno, per poco che intenda il valore della parola organizzazione e quella di semplice aggregato o apposizione di parti. Nei minerali ciascuna molecola è perfetta: ha in se stessa, dice Kant, la ragione della sua maniera d' essere: ed è perciò indipendente dall' altre. Non è così ne' corpi organizzati.

Non vi sembrerà nemmeno di molto maggiore importanza l' altra obbiezione di Sacchi nella quale pretendea di dimostrare, che la vita non può collocarsi nell' eccitamento, perchè anche mancando il medesimo può sussistere la capacità o l' attitudine a vivere, come osservasi negli asfittici e ne' sommersi, che ponno ricuperare la vita; e parzialmente in un occhio affetto da cateratta o in un membro paralitico, i quali mercè una cura conveniente sono suscettibili di tornare all' antico esercizio delle loro funzioni. E siccome un asfittico non si direbbe morto, nè estinta si direbbe la vita nell' occhio o nel braccio suddetto, perciò la mancanza dell' eccitamento non è sempre mancanza di

vita. Oltre che nell' arto paralitico: benchè manchi il senso ed il moto ossia l' eccitamento avvi però la vita ciò nulla ostante; giacchè in quest' arto circola il sangue e non soggiace esso alla putrefazione che attacca prontamente le sostanze prive di *vita*. Per poco che vogliate esaminare quest' obbiezione voi la troverete appoggiata al valore non ben convenuto di qualche vocabolo. Spesso un senso diverso che si attacca alle parole crea delle differenze di opinioni che una maggiore esattezza di lingua dissipa e distrugge. Cosa è vita anche nel senso degli antichi fisiologi? È l' esercizio delle funzioni, che è quanto dire la disposizione a compierle messa in atto. Ovunque perciò manchi o sia sospeso l' esercizio di queste funzioni ivi è rigorosamente mancanza di vita, sussista o non sussista la suscettibilità a riprenderlo. Sta dunque la differenza tra Sacchi e Brown nell' essere più o meno rigorosi nell' espressione. Se la capacità sola non basta a costituire la vita, come è provato dal fatto, l'asfittico ed il sommerso non ponno rigorosamente chiamarsi vivi e bisogna in questo caso convenire con Brown, che la mancanza di eccitamento esprime la morte. Direste voi vivo il *rotifero* per tutto quel corso di anni, pel quale conservasi disseccato e raggrinzato come un' arida pergamena, lo direste voi vivo per ciò solo che umettato poi è suscettibile di riprender vita, e movimento? Se non si vuole ad un asfittico negare la consolante parola *di vivo* sinchè conserva dell' attitudine all' eccitamento, ed all' esercizio delle funzioni: se la parola *morte* per quel ribrezzo che inspira non si vuole adottare se non nel caso estremo in cui non la vita solo ma anche la suscettibilità è distrutta, allora è facile di ravvicinare le opinioni derogando però in qualche maniera all' esattezza ed al rigore dell' espressione, e rimanendo d' accordo, che per *morte* vuolsi intendere non l' aboli-

zione soltanto d' ogni eccitamento, ma la distruzione pur anche d' ogni disposizione o attitudine al medesimo. Del resto, se il dottor Sacchi vorrà distinguere la vita propria o la funzione particolare di un organo qualunque dalla vita universale che esso ha comune col tutto, vedrà bene che nell' occhio infermo di cateratta è distrutta soltanto la vita o la funzione particolare e si può dir morto riguardo alla medesima benchè goda ancora della circolazione del sangue, della nutrizione e di quanto lo mette a parte della vita universale. E ciò che diciamo dell' occhio dicasi egualmente di un organo o di un membro qualunque a cui manchi o l' attitudine alla particolare funzione che gli compete o i mezzi necessari ad effettuarla: questo membro può non godere di questa vita particolare o specifica benchè non manchi della comune e godendo della comune è facile ad intendersi come venga preservato dalla putrefazione. Riguardo poi alle altre obbiezioni relative all' azione specifica di certi stimoli su certe parti del corpo dai quali deriva Sacchi una grande eccezione all' identità ed unità dell' eccitabilità browniana: riguardo alla distinzione ch' egli crede doversi ammettere tra l' irritabilità e la sensibilità, siccome queste obbiezioni versano sopra argomenti che dovremo trattare in seguito, così ci riserbiamo di esaminarle a suo luogo.

Il paragrafo x. degli elementi di medicina di Brown eccitò de' clamori in alcune accademie, essendosi temuto che i principii in questo paragrafo contenuti condur potessero al materialismo. » In » tutti gli stati della vita, dice Brown, l' uomo e » gli altri animali differiscono da se medesimi già » estinti e dalla materia inanimata per questa so- » la proprietà, che sono capaci di essere affetti » tanto dagli agenti esteriori come da certe loro » proprie azioni in maniera che ne risultino le » funzioni o le azioni proprie degli animali vi-

» venti. » E l'aver derivata lo scrittore scozzese la distinzione tra il cadavere e l' animale vivente dall' eccitabilità delle fibre mancante nel primo e non nel secondo ha fatto dubitare alcuni fisiologi d' acuto ingegno ch' egli abbia voluto prescinder dall' *animo* nell' esame e nella spiegazione delle funzioni che competono all' animale. A me pare per altro che il paragrafo in questione non giustifichi in veruna maniera l' indicato sospetto. A me pare che Brown, mettendo a confronto il corpo vivente col cadavere, fornito il primo di eccitabilità destituitone il secondo, stimolabile il primo dagli agenti che sono in rapporto con lui, sordo il secondo a qualunque sorta di stimoli, parmi dissi che guardi la macchina animale solamente in quanto è passiva, cioè in quanto è stimolabile; e che prescinda in questo momento dagli agenti o dai principii attivi che ponno affettarla: tra quali siccome sonovi per una parte gli stimoli conosciuti cibo sangue calore ec.; così si può annoverare per l' altra (senza contraddire i principii di Brown) l' *animo* stesso produttore del moto volontario, e di tutte le azioni che ne dipendono. Che Brown potesse in questo esame prescindere da questo principio attivo mi sembra naturale e coerente alla cosa: giacchè quando il corpo è privato di eccitabilità, siccome il calorico non vi fa più alcuna impressione, così l' *animo* non può più risvegliare il movimento volontario de' muscoli. E se fosse pur supponibile che l' animo rimanesse per qualche tempo unito alla materia anche dopo che questa ha perdute le doti della sua organizzazione, la suscettibilità cioè alla sensazione, alla contrazione ed al movimento, sarebbe la presenza dell' animo inutile siccome è inutile la presenza e l' applicazione del calore, dell' ossigeno, degli stimoli più gagliardi. La distinzione fisiologica adunque tra il cadavere ed il corpo vivo doveva desu-

mersi dallo stato o dalle condizioni della materia animale, o della fibra medesima; lasciando ai metafisici il ricercare come, resa questa fibra irreparabilmente ineccitabile o comunque impossibilitata a prestarsi ai soliti uffizi del senso e della contrazione, il principio animale o l'*animo*, la di cui presenza sarebbe in questo caso inutile, per comando e per legge fissata dall' autore della natura se ne stacchi e la abbandoni. Quando un braccio è assolutamente paralizzato è inutile per una parte il calorico e non può il grado più forte di esso produrvi la più piccola affezione: è inutile per l' altra l' azione dell' *animo* e non può effettuare verun' ombra di contrazione volontaria: questo braccio si può dir morto ad onta che non manchino gli esterni stimoli e la presenza dell' animo, che era capace in addietro di determinarne i movimenti. Ora la differenza di questo braccio morto da un braccio vivente dovrebbe essa desumersi dagli agenti che sussistono egualmente nell' un caso e nell' altro, o non piuttosto dalle condizioni della fibra nervosa e muscolare suscettibile nell' un caso, e non nell' altro, di rispondere allo stimolo del calore e dell' azione animale?

Del resto egli è dimostrato che Brown fermandosi a cercare i caratteri di distinzione del corpo vivente dal morto nella *stimolabilità* o nella suscettibilità di sentire l' azione degli stimoli non ha preteso di escludere dal novero degli agenti capaci di produrre eccitamento le azioni *animali*: perciocchè egli nel paragrafo stesso ha aggiunto che tra le potenze atte a mettere in giuoco la suddetta proprietà della fibra vivente sonovi non solamente gli stimoli esterni calore cibo aria ec., ma anche le interne potenze o sia le azioni dell' *animo* (il pensiero, per esempio, la volontà il desiderio l' attenzione ec.) che Brown ha contrassegnato abba-

stanza colle parole *quibusdam sui propriis actionibus*. E ciò vale a mio avviso quanto il dire che i corpi organizzati qualunque sieno sono suscettibili sin che son vivi di essere messi in azione da tutti gli stimoli esterni; ma che i corpi organizzati animali hanno *nelle interne loro proprie azioni* un agente di più e quindi una classe di funzioni o una parte di vita dipendente dall' influenza di quelle azioni medesime e costituente ciò che chiamasi *animalità*. E tanto più deonsi interpretare per questo verso le espressioni di Brown in quanto che egli mette nel novero degli stimoli esteriori il sangue stesso (*a*): non per altro sicuramente che per distinguerlo dalle azioni *animali* o da quelle *sue proprie azioni* che formano la classe importante degli stimoli interni. E quali saranno adunque queste *azioni interne*, queste *azioni proprie dell' animale*, se non sono ciò appunto che i più sani fisiologi chiamano *operazioni dell' animo*? A me pare d' altronde che molto giovar dovesse a Brown e che molto consuoni ai principii della dottrina browniana il considerare nell' *animo* un principio attivo capace di risvegliare l' azione del cervello, del sistema nervoso e de' muscoli soggetti alla volontà. In fatti uno stimolo di più è una comoda chiave di spiegazione di tutti i fenomeni che costituiscono le funzioni animali; dovechè non considerando le azioni animali, per esempio la volizione l' attenzione ec. se non come una conseguenza degli stimoli esteriori bisognerebbe cercar di spiegare come queste mutazioni potessero essere al tempo stesso un *eccitamento* risvegliato dall' azione degli stimoli esteriori, ed un *eccitante* o uno stimolo capace di affettare le fibre del cervello, i muscoli ec., e di produrvi i fenomeni dell' attenzione e gli effetti della volontà. Che se trovasse taluno o non giu-

(*a*) *Elementa medicinae* §. XI

sto abbastanza o inesatto o non coerente ai principii della metafisica il mettere le azioni dell' *animo* o l' *animo* stesso tra le potenze capaci di eccitare la fibra animale e in certa maniera nel rango degli stimoli, io sono persuaso almeno che non ne ricaverebbe un argomento di accusa contro di Brown, riflettendo che tutti i più savi metafisici in altre parole han sempre detto lo stesso. È ignoto sicuramente come l' *animo*, questo immateriale principio agisca sulla materia, e come la materia agisca sopra di lui: è ignoto come i nervi affetti dall' impressione degli oggetti esteriori possano affettare questo principio, e come esso determinandosi a movere un braccio agisca sull' origine dei nervi brachiali e determini per mezzo di essi i muscoli alla contrazione: è ignoto come riflettendo ed attendendo agisca sulle fibre del cerebro e le stanchi. Ma, qualunque sieno le leggi ed i modi di quest' arcano commercio e di questa reciproca azione, egli è certo, che quest' azione si effettua: egli è certo che l' *animo* agisce sul cervello e sui nervi, e che gli effetti di quest' azione sono paragonabili all' effetto degli altri stimoli conosciuti. La contrazione delle fibre o de' muscoli di un braccio; l' eccitamento del cervello e del sistema nervoso sotto l' applicazione dello *spirito*; la stanchezza de' muscoli del cervello e de' nervi, se il movimento volontario o se l' attenzione arrivino ad un certo grado di lunghezza o di intensità, sono simili affatto alla stanchezza ed all' esaurimento de' nervi e de' muscoli cui sogliono produrre il calore il vino e gli altri stimoli di questa fatta portati ad un grado intollerabile alla fibra. Tutti i metafisici, tutti i fisiologi han sempre derivato la stanchezza che succede alle lunghe meditazioni dalla troppo intensa azione dell' *animo* sulle fibre del cerebro: dunque tutti han convenuto di quest' arcana influenza dell' *animo* su la materia. E se gli

effetti che ne risultano sono simili a quelli che vengon prodotti dall' azione delle potenze stimolanti, non mi pare contrario ai buoni principii il mettere quest' azione nel rango delle potenze medesime.

Le obbiezioni mosse contro la dottrina di Brown dal sig. Gemello Villa in una sua lettera al ch. Brugnatelli (*a*) riguardano la parte patologica e pratica di questa dottrina più che i principii fisiologici e la definizione della vita: d' altronde non sarebbe d' uopo fermarci ad esaminarle dopo le solide ed ingegnose risposte di G. B. Monteggia che ne presentano a mio avviso una soddisfacente soluzione (*b*). Così è pure delle riflessioni di Gaetano Strambio sugli elementi di medicina di Brown (*c*). Queste riflessioni interessano più il patologo ed il medico che il fisiologo ed il naturalista, e sarebbe perciò straniero a questo luogo imprenderne l' esame il quale fu poi anche abbondantemente esposto da tre medici di sommo ingegno, Bianchi, Francesco Frank e Mocini in altrettante memorie (*d*) che avrò campo di ricordare con soddisfazione nelle mie lezioni patologiche. Ma l' ordine della materia e l' esame compiuto che ci siamo proposti della definizione della vita non ci permette di passare sotto silenzio le opposizioni del celebre Vaccà Berlinghieri (*e*) o almeno quella parte di esse che riguarda più da vicino le cause produttrici della vita esposte nella dottrina di Brown. L' eccitabilità, secondo l' opinione di questo celebre professore, non è una e medesima in tutte le parti del

(*a*) Ved. *Biblioteca browniana pubblicata da* Luigi Frank Vol. II.

(*b*) Oper. cit. Vol. cit.

(*c*) Oper. cit. Vol. IV.

(*d*) Oper. cit. Vol. IV. V.

(*e*) *Meditazioni sull' uomo malato e sulla nuova dottrina medica di Brown* Venezia 1796.

corpo: essa è diversa di carattere negli organi differenti; giacchè il sale che sulla lingua produce la sensazione del sapore, applicato alle narici non eccita altra sensazione che quella del tutto comune a tutti i nervi. Questa stessa diversità si osserva in tutti gli altri organi de' sensi: e di più si appalesa anche nelle medesime parti di diversi individui; giacchè quel sapore che è delizioso per alcuni, per altri è nauseante, quell' odore che è grato a taluno fa cader un altro in deliquio. Ad onta però delle riflessioni del professore di Pisa, s'io mal non veggo e se non s'ingannano meco gli scrittori più avveduti de' nostri tempi, la differenza di grado non ci autorizza ad ammettere nelle stesse parti de' diversi individui un' eccitabilità differente: altrimenti l' irritabilità la sensibilità che pur sono in tutti le molle generali della sensazione e della contrazione dovrebbero dirsi diverse di carattere, perchè in alcuni si osservano più vive che in altri; anzi nel medesimo individuo bisognerebbe supporre che cangiasse ad ogni istante l' indole o l' essenza di queste proprietà, perchè quel cibo stesso che ordinariamente eccita solo un' azione discreta nel ventricolo e negli intestini, in alcune circostanze è intollerabile a questi organi e produce la cardialgia la colica ed il vomito. A spiegare questi fenomeni basta un grado diverso delle suddette proprietà. Per ciò poi che riguarda il differente genio dell' eccitabilità negli organi differenti, retina, palato, nervi olfattorii ec., io non vorrò negarlo al professore di Pisa, senza accordargli però che molto se ne possa inferire contro la definizione della vita ed i principii della fisiologia browniana (31). Mi riserbo a dimostrare in altre le-

(31) Questo passo delle lezioni del nostro autore e tutto il resto di questo paragrafo sino al fine è sicuramente uno di quelli, che hanno fatto sputare al chiarissimo Professore Maurizio

zioni particolarmente relative a questo argomento che l' ammettere modificata differentemente ne' diversi sistemi ed organi della macchina l' eccitabilità non è un opporsi al fondo della dottrina di Brown: che l' estendere con vantaggio della fisiologia e coll' appoggio dei fatti i suoi stessi principii non è un muovere delle obbiezioni : che in fine, per quanto diversa di genio sia l' eccitabilità negli organi differenti in quanto che solamente da certi stimoli può essere messa in giuoco, ha però questo d' identico e di simile in tutti gli organi che solamente dagli stimoli può essere risvegliata, e che attaccata dagli stimoli produce da per tutto l' eccitamento e la vita. Ora questi sono appunto i caratteri generali che la rendono in tutti i punti simile a se medesima. E perchè dunque se l' eccitabilità da per tutto è il mezzo per cui gli stimoli agiscono, se essa dunque è la cagione per cui il senso il moto la contrazione vengono risvegliati e mantenuti dagli agenti esteriori, perchè, dice saggiamente il chiarissimo Cattaneo, vorremo noi dar tanti nomi alla stessa proprietà e dividerla e sud-

Buffalini quella precipitata sua sentenza, da noi già notata eziandio nella prefazione al I. Volume di questa Raccolta, = che Tommasini a torto si avvisava di conciliare insieme la opinione di Vaccà e di altri illustri scrittori, che si opposero al dettato Browniano *dell' una ed indivisa eccitabilità*, concedendo che dessa sia eziandio *varia di natura nelle diverse parti del corpo vivente* (Vedi alla pagina xxxviii del *discorso preliminare* aggiunto alla terza edizione della sua *Patologia Analitica*). Quantunque egli si riserbi qui a parlare di ciò più di proposito, quando lo esigerà l' ordine della materia, e vuol dire nella vigesima sesta di queste lezioni, ciò non di meno a noi sembra che anche in questo luogo vi sia tal saggio di buoni ragionamenti, che il passar sopra di essi senza abbatterli non fosse convenienza di chiunque avesse animo di contraddirli, qualunque esser possa la magistrale autorità di cui si creda al possesso. (*Nota degli Editori*).

dividerla in altre di natura diverse (*a*)? E che l' eccitabilità sia poi una proprietà unica ed indivisa nel senso dell' autore scozzese lo dimostra abbastanza l' autore medesimo : lo dimostra Cattaneo nella sua memoria : lo dichiarano le osservazioni ed i fatti i più conosciuti : e noi lo proveremo più particolarmente quando lo esigerà l'ordine della materia .

Passando il professore di Pisa dall' eccitabilità agli stimoli trova pure in essi di che trattenersi contro i principii di Brown , ed asserisce che l'azione degli stimoli differisce non solo nel grado ma in natura ed in ispezie. Io ripeterò qui ciò che ho detto poc' anzi dell' eccitabilità : che l' ammettere delle modificazioni non è un opporsi ai principii fondamentali della dottrina e che potrebbesi anche accordare che esistessero in natura stimoli di un dato genio senza che essi fossero meno altrettanti stimoli (32) . Concedendo in fatti ancora ciò che a me non ripugna e che non si oppone alla dottrina di Brown , che lo stimolo odorifero della rosa fosse uno stimolo di genio differente dallo stimolo

(*a*) Memoria di Franc. Cattaneo medico-chirurgo intorno quei punti delle opere de' signori Vaccà e Scuderi che riguardano il sistema di Brown. Ved. *Giornale medico chirurgico Milano Ottobre* 1795.

(32) Come lo abbiamo già avvertito alla pagina X della nostra prefazione al 1.mo Volume , e come apparisce chiaramente dalla nota (1) alla pagina 53 del volume istesso, probabilmente l' autore fu d' ogni altro il primo a valutare in certe potenze la virtù d' *intorpidire* e di *stupefare* la fibra vivente, e quindi indotto a sospettare intorno la identità di tutte le potenze medicamentose . Ciò non dimeno egli seguitò a tener per fermo il canone Browniano, e s' ingegnò a spiegare con acuti ragionamenti ogni difficoltà che muoveasi contro di esso, come ha fatto in questo paragrafo, finchè il suo amico, collega dottor Giovanni Rasori , pubblicò la *Storia dell' Epidemia di Genova* , nella quale per la prima volta furono svolte le teoriche della dottrina del controstimolo. (*Nota degli Editori*).

resinoso dell' aloe, converrebbero però tra di loro questi due stimoli nella generale maniera di agire, nell' attaccare le fibre dotate di eccitabilità, nel produrre sempre un eccitamento di qualunque grado o di qualunque genio egli sia, nel mantenerlo ad uno stato mediocre usati mediocremente, nell' esaurire l' eccitabilità e nell' indebolire le fibre usati all' eccesso. Ma i diversi effetti degli stimoli non danno nè meno diritto a crederli diversi di genio; giacchè come avverte giudiziosamente il medesimo Cattaneo » il vino in discreta dose produce » allegria e vigore, in soverchia all' opposto abbat» te le forze e rende torpido e melanconico: se » dunque fosse vero che un diverso effetto indicas» se una natura ed essenza diversa nella causa, » dovrebbesi dire per conseguenza legittima che il » vino gli alimenti i corpi tutti cangiano natura » ed essenza ad ogni tratto (*a*). Se tutte le poten» ze, prosiegue Vaccà, agissero egualmente stimo» lando, l' aria mofetica non dovrebbe sospendere » sul momento la vita; giacchè anche questa è aria » cui, per poca forza eccitante che accordare si vo» glia, qualche grado bisogna accordarlo; e però » l' eccitamento dovrebbe divenire più languido, ma » non perdersi del tutto ». Ma se l' aria mefitica fosse uno stimolo intollerabile al pulmone che esaurisse o stancasse l' eccitabilità di quest' organo, e pel conosciuto consenso di tutte le parti debilitasse irreparabilmenre tutto il sistema in quella guisa che un' eccessiva dose di vino o di oppio produce sull' istante la morte, non sarebbe il funesto effetto della mofeta spiegato felicemente dentro i confini della dottrina di Brown? E se all' opposto, come a me par più probabile e come osserveremo altrove, l' aria mefitica fosse qualche cosa di negativo, mancante cioè di ossigeno o di quello stimolo che è

(*a*) Ved. memoria medesima Giornale cit. pag. 254.

necessario a sostenere la respirazione il moto del cuore e de' vasi, non sarebbe egualmente spiegata la morte che vi succede secondo i principii adottati? Nè mi pare che possa concedersi a Berlinghieri che mancando l' ossigeno gli altri stimoli dovrebbero ciò non ostante mantenere l' universale eccitamento. Bisogna a mio avviso valutare i rapporti organici del pulmone alla circolazione ed il legame mutuo e meccanico di questi organi vitali. Senza ossigeno, senza respirazione il sangue non passa dal ventricolo destro del cuore al sinistro: manca adunque in questo caso una condizione organica alla circolazione ed alla vita. Il sostenere che mancando l' ossigeno gli altri stimoli dovrebbero supplirvi sarebbe lo stesso che il dire che, strappato il cuore, o legato qualche vaso insigne, dovesse la vita continuare in forza degli stimoli ordinari. Riguardo in fine ai veleni che inducono una somma universale debolezza, ciò non fa per nulla contro i principii di Brown come Berlinghieri pretenderebbe (33). Vedremo a suo luogo che il calore ed il vino dentro certi limiti eccitano, abusandone eccitan troppo, e portati tropp' oltre esauriscono ed uccidono anche in un istante come la

(33) La difficoltà mossa dal Vaccà Berlinghieri era gravissima, ed oggi certamente troverebbe presso l' autore tutta quella considerazione che gli appartiene. Le osservazioni e le sperienze di tempi posteriori hanno dimostrato, che v' hanno dei veleni i quali uccidono prontamente senza alterare sensibilmente la organizzazione e la struttura delle parti sulle quali hanno operato; mentre per contrario il calore, l' alkool ed il vino portano in qualsiasi forma la morte, perchè eccitano gagliardamente, stimolano, infiammano, abbruciano ed alterano le parti sulle quali hanno operato, e lasciano su di esse traccie evidenti del modo costante della loro azione. Però se si rifletta, quale sia in questo luogo la tesi difesa dall' autore, sarà facile il rilevare la costanza della sua conclusione: *che ciò non fa per nulla contro i principii di Brown.* (*Nota degli Editori*)

repentina azione del fuoco elettrico o una dose di alcool eccessiva. Per ciò che spetta alle passioni, le eccitanti come la gioia la collera ec. possono agire come gli stimoli più gagliardi ed uccidere nella stessa maniera se sieno portate ad un grado estremo. I patemi debilitanti o deprimenti così detti, siccome sono a mio avviso una sottrazione o una mancanza di quel grado di gioia o di contentezza che è necessario alla vita di un animale; così ponno considerarsi come una sottrazione di stimoli, ciò che altrove cadrà in acconcio di osservare particolarmente (34).

Marzari, Michelotti, Antonini esposero successivamente proposizioni varie, riflessioni ed osservazioni contro i fondamenti della nuova dottrina e contro i principii della vita stabilita da Brown. Pensò il primo e si propose di dimostrare (*a*) che l' eccitabilità riguardata come una forza motrice differente dall' irritabilità e dalla sensitività è una forza chimerica destituta di fondamento ed inam-

(44) Comecchè ingegnosissima debba dirsi questa maniera d'intendere e di spiegare la diversità di azione delle passioni, pure ognun sente che dessa non è quella che può interamente persuadere. Consultiamo noi stessi quando siamo afflitti da qualche patema del genere dei deprimenti, quali sono la *tristezza*, il *timore*, il *terrore*, il *tedio*, la *vergogna*, il *pentimento*, e di leggeri ci accorgeremo non solo di *una mancanza* o *di una sottrazione di quel grado di gioja o di contentezza che è necessario alla vita di un animale*, ma ben anche di soffrire gli effetti di una potenza che illanguidisce le azioni de' nostri organi, e strema le funzioni che rappresentano la nostra vita. Non così egli ha sempre seguitato a pensarla in progresso di tempo, e massimamente dopo di avere adottato la duplice divisione delle potenze operanti sulla eccitabilità, stabilita dalla nuova dottrina, e ne fa non dubbia prova la profonda e dotta sua Memoria sul Dolore. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) *Giornale per servire alla storia* ec. Tom. XI. Parte fisic. p. 145. 146.

missibile in fisica. Appoggiò egli questa non lieve asserzione al non essérsi mai nè da Brown nè da' suoi seguaci *snudata* ed esposta all' azion dello stimolo questa nuova forza della fibra muscolare e nervosa: per provare che questa forza comprenda l' irritabilità egualmente e la sensibilità credè necessario dimostrare che lo stimolo produca nelle fibre percezione insieme e movimento: e soggiunse in fine che gli esperimenti fatti sin qui, siccome dimostrano l' esistenza di queste forze distinte; così escludono la nuova forza immaginata da Brown. Questa prima obbiezione del signor Marzari rimane sciolta a mio avviso assai facilmente se si rifletta che l' irritabilità la sensibilità e quant' altre forze immaginare o trovar si potessero nella macchina animale sono altrettante e diverse espressioni di una proprietà comune a tutte le fibre viventi di risentirsi, benchè in vari modi, dell' applicazion degli stimoli: che tanto le fibre contrattili come le sensibili sono eccitabili egualmente in quanto che, mutabili alla loro maniera, lo sono però dagli stimoli, anzi non lo sono che da essi: che le fibre muscolari si contraggono, le nervose sentono in quanto che le une e le altre sono suscettibili di essere eccitate: e che in fine l' eccitabilità di Brown non è una proprietà nuova se non riguardo alla esposizione delle leggi ch' egli ne ha ricavato, comuni alle parti tutte che sono atte in diversa maniera a rispondere agli stimoli. È falso ciò ch' egli dice nella seconda proposizione che l' irritabilità e la sensibilità sieno proposte dai Browniani come effetti di una causa più universale, l' eccitabilità. L' irritabilità e la sensibilità sono l' *eccitabilità* stessa che secondo l' organizzazione diversa delle parti produce differenti fenomeni; ma è sempre dessa perchè li produce sempre in seguito degli stimoli: è sempre dessa perchè dagli stimoli o dagli agenti è consu-

mata o indebolita egualmente: è sempre dessa perchè, consumata che sia, gli agenti non producono più nè senso nè contrazione. Esponendo la cosa con precisione di termini rimangono inutili le discussioni del signor Marzari sulla distinzione tra l' irritabilità e la sensibilità, e sulla dipendenza o non dipendenza della contrazione dal sistema nervoso: giacchè quand' anche la fibra muscolare e la nervosa fossero due cose affatto distinte sarebbero però egualmente eccitabili dagli stimoli, ed almeno per questa e per le altre leggi indicate, ci troveremmo costretti a riunirle. D' altronde la quistione che esamineremo a suo luogo se l' irritabilità dipenda o non dipenda dai nervi, se nervo e fibra muscolare sieno o no una cosa identica e coesistente è una questione a mio avviso più relativa all' organismo che alle proprietà, più anatomica che fisiologica; giacchè dipendenti tra loro o non dipendenti questi due modi diversi delle fibre di rispondere agli stimoli, offrirebbero però sempre altrettanti esempi della proprietà generale della fibra vivente di essere mutata dagli stimoli, della quale proprietà il senso e la contrazione non sono se non diverse espressioni.

Molto più acute ed interessanti mi sembrano le riflessioni del dottor Michelotti torinese (a) sopra la definizione della vita data da Brown. Lo scopo principale di questo professore è di provare che molti agenti, senza essere *stimoli*, hanno delle grandi influenze sulla macchina animale: che il corpo vivente compie non poche operazioni indipendenti da ciò che chiamasi *stimolare* ed essere *stimolato*: che perciò la vita non è generalmente un effetto degli stimoli sull' eccitabilità. La necessità, dic' egli, della pressione atmosferica è dimostrata dalla moltiplicità de' fatti, ne' quali, alterato l' e-

(a) Ved. Giornal. cit. anno 1796. part. medic. pag. 86. e 97

quilibrio tra l' aria esterna e quella che è contenuta nel corpo animale, ne nascono grandissimi danni. L' aria è necessaria per dilatare i pulmoni e così promovere il corso del sangue, siccome è necessaria per fornire il calor animale. La suddetta pressione atmosferica, la dilatazione de' pulmoni, la produzione del calor animale che consiste in una operazione chimica non sono sicuramente effetti dipendenti da stimoli, nè influiscono stimolando al mantenimento dell' economia. Io non saprei negare a questo ingegnoso scrittore che molte condizioni sieno necessarie al mantenimento della vita le quali non sono sicuramente altrettanti stimoli, purchè però egli convenga meco che queste condizioni riguardano la disposizione o la preparazione di ciò che dee vivere, ma non riguardano l'atto stesso della vita. A me pare che una sensata analisi degli ordigni e dei mezzi pei quali la macchina vive ci conduca necessariamente a distinguere tutto ciò che la prepara o la condiziona a vivere da ciò che ne effettua la vita: ciò che riguarda la disposizione organica, la costituzione di parti che deono vivere e moversi da ciò che in queste parti ben costrutte opera e mantiene la vita stessa ed il movimento. La pressione atmosferica è tanto necessaria al corpo perchè non si gonfi, come è necessaria al barometro perchè il mercurio si sostenga ad una data altezza. Questa pressione atmosferica è dunque una condizione costitutiva del corpo animale così organizzato com' è, ed è necessaria per la sua costituzione in quella guisa che è necessario un dato volume al fegato ed al cuore, una data ampiezza e non maggiore ai vasi arteriosi e venosi, alla vescica al ventricolo agli intestini. Costrutte come sono le parti, dotati gli organi di un dato grado d' estensione e d' ampiezza, compressa la macchina egualmente in tutti i punti dall' atmosfera, questa macchina non vive perciò: per risvegliarne la

vita è necessaria l' applicazione dell' ossigeno, del calorico, del cibo e degli altri stimoli. La costituzione organica adunque e tutte le condizioni che la riguardano non portano per sè alla produzion della vita; e benchè queste condizioni necessarie alla macchina vivente non sieno stimoli, non ne viene però che la vita dagli stimoli non dipenda.

Tra le condizioni che non riguardano l' atto stesso della vita, ma che sono solamente preparatorie di ciò che dee effettuare i movimenti vitali mi pare che metter si possano i processi chimici che succedono nel corpo vivente. Da questi processi risulta bensì o la formazione di parti suscettibili di vivere o la formazione di stimoli capaci di mantenere la vita; ma i processi per sè non riguardan la vita se non come subalterni alla medesima, e non sostengono la vita se non per mezzo degli stimoli che essi producono e creano. Benchè adunque volesse concedersi al dottor Michelotti che l' aria inspirata non agisce come stimolo, ma intanto solo mantiene la vita in quanto somministra per mezzo di chimiche decomposizioni il debito calore al sangue; questo processo però diverrebbe indirettamente stimolante in quanto che sarebbe preparatorio del più valido degli stimoli, il calorico animale. Quest' idea ch' io propongo dei *processi preparatorii* alla vita, siccome mi sembra appoggiata al fatto stesso; così può condurci a valutare con qualche precisione la varia importanza ed influenza delle operazioni vitali e de' loro prodotti. L' unirsi ne' pulmoni l' ossigeno con il carbonio ed il convertirsi in gas acido carbonico non è già una cosa stimolante, come non è nè meno un' azione che immediatamente produca la vita: ma stimolante è il calorico che si sviluppa da questo processo, ed è pel calorico che vengono animate o eccitate le fibre tutte, siccome animata viene e scossa tutta la natura organica. Così la macerazione de' cibi nel ventricolo

o qualsisia altro processo chimico attaccato alla digestione non è già uno stimolo; ma è bene uno stimolo pe' vasi linfatici e per le arterie il chilo che ne risulta, ed è il chilo e non la suddetta macerazione ciò che immediatamente cagiona il movimento de' vasi. Come può adunque l' ingegnoso oppositore prescindere dagli stimoli nella spiegazione della vita, se gli stessi processi chimici ai quali egli si attiene in tanto influiscano sui movimenti vitali in quanto preparano e forniscono stimoli molto attivi quali sono il calorico il chilo ed il sangue? E molto meno potrà l' autore far astrazione *dagli stimoli* e *dallo stimolare* delle potenze che mantengono la vita, se rifletterà che l' istesso cibo e le bevande medesime, prima di concorrere al processo chimico *digestione*, agiscono già come stimoli sulle fibre eccitabili dello stomaco. Il senso ricreante che noi proviamo al primo inghiottir gli alimenti non può dipendere che dalla loro facoltà stimolante. Così l' ossigeno, prima di subire le decomposizioni che ne sviluppano il calorico animale nel pulmone e nelle arterie, sembra potersi considerare come un valido stimolo: 1.° perchè secondo le osservazioni di Goodwing le vive contrazioni del cuore sono in ragione del sangue arterioso più vivace più rutilante più ossigenato (35): 2.° perchè l' applicazione dell' ossigeno è

(35) Se si consideri, che non è l' ossigene quello che rende più vive le contrazioni del cuore, ma bensì il sangue arterioso come fu osservato da Goodwing, e che non è ancora fuori di controversia il modo con cui operi l' ossigene nel mutare il sangue venoso nell' arterioso; e vogliam dire se ciò succeda per la sola fissazione di esso sul sangue venoso, o più presto per la sua affinità col carbonio, per virtù della quale formerebbe il gas acido carbonico, e tosto ne uscirebbe dal polmone per via della espirazione, si vedrà non essere ancora abbastanza sicuro il discendere nettamente ad una siffatta conclusione. Giacchè la maggiore potenza stimolante del sangue arterioso, più vivace e rutilante osservata da Goodwing, nel primo caso di-

uno stimolo attivo anche per le esterne parti del corpo, per le piaghe asteniche ec., secondo le osservazioni e le vedute pratiche più recenti (36). Per lo che non mi par ragionevole il derivare col dottor Michelotti la morte de' soffocati dal solo difetto di meccanica dilatazion ne' pulmoni che si costringono perciò e si oppongono alla circolazione: giacchè in questo supposto basterebbe affatto a mantenere la vita ed il circolo una distensione qualunque de' pulmoni stessi prodotta anche da un' aria non ossigenata; ciò che ripugna alle sperienze le più conosciute.

Io non seguirò l' illustre oppositore nel ricercare a qual punto si arresti nella catena degli esseri organizzati l' irritabilità e la sensibilità, e se la vita di più di 25 migliaia di piante debba riputarsi dipendente da questi princípii. Io non so credere che cessi l' irritabilità ove non se ne hanno più in-

penderebbe dalle mutazioni operate in lui da una più ricca combinazione dell' ossigeno, mentre nell' altro caso invece sarebbe causata da una più abbondante spogliazione del carbonio, che eccede nel sangue reduce da tutte le parti del corpo. (*Nota degli Editori.*)

(36) È egli assolutamente provato, che l' *ossigeno sia uno stimolo anche per le esterne parti del corpo*, la qual maniera di favellare vuol dire, che per le parti interne lo è poi indubitatamente? Per verità noi non conosciamo fatti ai quali possa appoggiarsi una tale opinione. Se la maniera d' agire dell' ossigeno sulla fibra vivente, si può desumere dal modo con cui operano sopra il corpo animale le sostanze molto ossigenate, tanto applicate internamente, quanto esternamente e massime sulle piaghe, è forza il propendere ad abbracciare una contraria sentenza. Imperocchè gli acidi vegetabili, ed i minerali convenientemente allungati, gli ossidi metallici (e di tali metalli che senza essere combinati all' ossigeno non operano sulla fibra che fisicamente, e cioè col loro peso ec. come sarebbero il Mercurio ed il Piombo) ed i sali mostrano costantemente di operare in tal guisa, che non si può attribuire loro la facoltà di eccitare e stimolare la fibra vivente. (*Nota degli Editori.*)

dizii visibili al naturalista; nè parmi che, ammettendo anche irritabili le piante che non ne danno indizio, si possa perciò dubitare *che anche le pietre lo sieno, benchè non ne dieno alcun segno*. I limiti che debbono esistere tra l' organizzato e il non organizzato sono per me il confine tra l'irritabile e il non irritabile. A me basta per altro che molte piante sieno irritabili come è troppo noto dalle più brillanti osservazioni. A me basta che moltissime di esse presentino fenomeni di salute e di malattia analoghi a quelli che offrono gli animali e dipendenti dalle medesime leggi, perchè si possa dire in generale che le piante non isfuggono la definizione della vita data da Brown. Nè infine m'inquieterebbe molto che le piante o molte di esse uscissero da questa regola, quando gli animali vi fossero, come è dimostrato, universalmente soggetti. Ma trattandosi appunto degli animali io non so intendere come si avvisi il dottor Michelotti di poter guardare il calor animale in altro aspetto che di stimolante (dando così un' altra eccezione alla definizione di Brown) per ciò solo che noi non abbiamo alcuna sensazione del calore interno prodotto dallo sviluppo del calorico stesso. E che? Abbiamo forse noi sensazione alcuna della presenza del sangue nella cavità del cuore e delle arterie o di quella della bile e degli altri succhi ne' loro particolari condotti? E pure nessuno vorrà negare a questi liquidi la facoltà stimolante, nè da altro che dal loro stimolo dipendono in fatti le contrazioni ed i movimenti de' vasi irritabili. Io non vorrò tenacemente negare che, oltre la facoltà stimolante che il calorico esercita sui vasi e sui nervi, altre influenze fisiche o chimiche legar possano il calorico stesso alla vita: dirò bene che queste influenze chimiche riguardano quella data costituzione de' liquidi e de' solidi che si richiede perchè gli uni sieno stimolanti, gli altri stimolabili; e che tutto in

ultima analisi concorre o direttamente o indirettamente a prestare alla vita i cardini disegnati da Brown. Il calorico non è già solamente, come vorrebbe Michelotti, la causa della morbidezza e mobilità delle parti o della scorrevolezza de' liquidi; ma è da considerarsi come uno stimolo eminentemente atto a risvegliare e mantenere l' eccitamento. I fenomeni più maravigliosi della natura animata ce lo provano ad ogni istante. L'uovo non manca già di morbidezza e di mobilità quando attende dal calore dell' incubazione una spinta ai movimenti vitali: nè al rotifero nè agl' insetti nè ad altri animali di questa fatta ne' quali la vita è sospesa basta per farli rivivere l' umettazione, quando non sia accompagnata da un determinato grado di calore. Ciò che avanza il chiarissimo oppositore sull'azione del freddo e del calore eccessivo ad estinguere i movimenti vitali non appartiene a questo luogo, e sarà da noi esaminato nelle lezioni patologiche sulla maniera d' agire delle potenze morbose.

» La vita, dice finalmente il dottor Michelotti,
» è soltanto propria dell' organizzazione. Disorga-
» nizzando un corpo non facciam altro che ren-
» derlo inetto alla vita: così togliendogli una par-
» te costituente lo disorganizziamo e lo rendiamo
» per conseguenza inetto al vivere. Ma le parti co-
» stituenti del nostro corpo sono o contenenti o con-
» tenute, cioè o solidi o fluidi resta quindi manifesto
» che, qualunque di queste noi ne toglieremo, dovrà
» non solo succedere la morte, ma ancora la disorga-
» nizzazione: dunque se i fluidi sono necessari al-
» la vita lo sono in quanto sono parti constituenti
» l' essere organizzato, e non in quanto sieno sti-
» moli: nello stesso modo che, tolta una delle
» principali ruote ad un orologio, cessa il movi-
» mento (vita dell' orologio) in tutta la macchi-
» na, non perchè manchi il principale motore cioè
» la molla, nè che abbia perduta la sua elasticità

» ec. ; ma perchè manca una parte costituente della
» macchina senza della quale la medesima non e-
» siste, si può dire, od esiste in una maniera
» incapace di moto. Dunque i fluidi negli anima-
» li sono immediatamente e non meno necessarii
» di quanto lo sieno le altre parti, cioè i nervi i
» muscoli ec. ». Non v' ha sicuramente chi voglia
mettere in dubbio che i fluidi non sieno parti co-
stituenti di un animale. Ma chi non confesserà nel
tempo stesso che la loro azione *in quanto al soste-
nere l' atto stesso della vita* è puramente stimolan-
te e molto meno legata all' organizzazione di quel-
lo che lo sieno le fibre i vasi e gli organi stessi?
Chi vorrà accordare allo scrittore torinese che le-
vando il sangue ad un animale si disorganizzi e-
gualmente come se gli si strappassero cospicui vasi
nervi o visceri, o come se si levasse una ruota ad
un orologio? La ruota levata ad un orologio non
può essere supplita: è d' uopo rimetterla perchè
l' orologio riprenda i suoi movimenti. Così nulla
può supplire in un animale alla mancanza del pul-
mone o del cuore, di un tratto cospicuo di vasi o
di nervi: ed egli è per ciò che le malattie orga-
niche sono insanabili ed irreparabilmente mortali.
Ma la mancanza del sangue sino ad un certo se-
gno può essere supplita da altri stimoli; dal calo-
re dai liquidi che si apprestano, dalle fregagioni
dall' influenza stessa dell' animo, dal coraggio e
dalla speranza. Una emorragia fa cadere in deli-
quio, e si sospende per la sottrazione di uno stimo-
lo tanto necessario l' eccitamento e la vita: ma se
si apprestino con prontezza i necessarii soccorsi si
può richiamare la vita appunto perchè l' organizza-
zione è ancora nella sua integrità. Le rane svenate
saltano ancora e sentono l' influenza degli altri sti-
moli, come è noto dall' *experimentum crucis* ri-
petuto da Spallanzani e da Girtanner. E a questo
proposito mi sorprende che Michelotti citar possa

questo esperimento senza sentire le conseguenze che ne derivano contro di lui. Da quest' esperimento egli deduce che il sangue non si debba guardare come uno stimolo mantenitore della vita, ma come il restauratore delle forze vitali. Anch' io guardo nel sangue la fonte di risarcimento pe' fluidi tutti e pei solidi cui l' esercizio delle funzioni e della vita continuamente distrugge. Ma quanto mi par vero che i fluidi risarciscan le fibre e le mantengan capaci di vivere; quanto mi sembra certo che il sangue e la linfa si prestino ai *processi preparatorii della vita*, sia colla formazione o lo sviluppo di principii atti a stimolare, sia colla formazione o risarcimento di parti atte ad essere stimolate ed a vivere; altrettanto sembrami sostenibile che i fluidi stessi *in quanto al sostenere l' atto stesso della vita* non vi concorrano se non istimolando. Questa mia idea avrà un ulteriore sviluppo nella prossima lezione ove parleremo delle influenze de' liquidi animali. Frattanto non m' inganno forse s' io credo che le obbiezioni dell' acuto scrittore torinese alla definizione browniana della vita abbiano nelle esposte riflessioni una non dispregevole soluzione.

Nel riflettere intanto *ai processi preparatorii della vita* i quali non sono a mio avviso da confondersi colla vita stessa, cade qui in acconcio di servirci di questa ch' io credo necessaria distinzione per eludere un argomento, che ho sentito opporsi più volte alla definizione browniana della vita, e che non manca a primo aspetto di sorprendere. Si oppone a Brown » Che il corpo animale ne' suoi primordi altro non è che muco: che questo muco ne' primi istanti non è ancora organizzato, non ha ancora nervi, fibre muscolari e manca in somma di ciò che può essere eccitabile. E pure questo corpo mucoso vive, giacchè debb' essere effetto della sua vita il crescere l' organizzarsi il formarsi. La prima formazione del feto non dipende dunque

dall' eccitabilità, perchè questa non può preesistere all' organizzazione: non dipende dagli stimoli, perchè mancano le fibre organizzate ed eccitabili sulle quali essi possano agire. Ecco adunque nella formazione dell' embrione un genere di operazioni, una vita che sfugge le leggi assegnate da Brown ». A questa obbiezione può ridursi quanto espone nel §. XIV. l' autore anonimo di un' opera *Confutazione del sistema di Brown* (*a*). Per rispondere a questa e a simili obbiezioni mi pare che sia necessario distinguere ciò che accade nell' embrione dopo la fecondazione da ciò ch' egli è prima della medesima. Per le osservazioni di Haller, Bonnet, Spallanzani il principio fecondante del seme trova nell' uovo o nel germe un corpo organizzato già preesistente alla fecondazione, idoneo per conseguenza a risentirsi dell' applicazione di questo stimolo attivo. Il principio della vita del feto risponde adunque alle leggi dello stimolo e dell' eccitamento; e se l' azione del seme non basta a sviluppare il pollo, se vi si esige di più il calore dell' incubazione o del forno, abbiamo anche in ciò una prova di più dello sviluppo della vita per mezzo degli stimoli. Egli è certo intanto che da questo primo istante, in cui la vita de' germi animali e vegetabili incomincia per l' azione degli stimoli, sino all' ultima decrepitezza in cui la vita cessa perchè la macchina non sente più l' azione nè pur degli stimoli più forti, noi abbiamo una dimostrazione continua delle cause della vita assegnate da Brown, *stimoli* ed *eccitabilità*. Che se si parli di ciò che è l' embrione prima della fecondazione, è d' uopo anche qui rimontare a delle distinzioni che non sono state forse ponderate abbastanza. O noi consideriamo nell' embrione una macchinetta già formata già organizzata nel corpo della femmina;

(*a*) *Confutazione del sistema di Brown* Milano anno X p. 121.

ed in questo caso essa fa parte della femmina stessa; e benchè non viva la vita propria che solamente può effettuarsi per l' azione del principio fecondante, vive però una vita comune colla madre e partecipa apparentemente, come qualunque altr'organo della medesima, degli elementi di vita ad essa comuni. O noi vogliamo spingere lo sguardo inquieto sino all' atto primo della formazione dell' embrione, quando cioè per forze non ben conosciute il muco, la linfa, la gelatina animale dallo stato di fluido passa a quello di solido organizzato e cominciano per un meccanismo arcano ad ordirsi in questo muco i primordi le fila il disegno dell' organizzazione; ed allora questo formantesi corpicciuolo è alle condizioni stesse del muco che in una parte recisa si organizza e diventa membrana, muscolo ed osso. Avvi sicuramente un limite che la mente dell' uomo non arriverà a fissare giammai tra il muco che è ancora fluido ed il muco che comincia ad essere sostanza organizzata. Quando il muco in una parte recisa è già organizzato, esso fa parte del corpo organico, esso vive degli elementi conosciuti della vita comune. Sotto quest' aspetto parmi che possa considerarsi il germe già ordito. Quando il muco è ancora fluido inorganico, esso non vive, come non vive il sangue, come non vive il chilo, come non vive nessun fluido animale: ciò che proveremo nella lezione seguente. Così non vive il muco che va ad essere organizzato in germe, finchè non è ancor tale. Perchè questo muco è atto a prendere le impronte organiche, non si può dire che viva perciò, come non si direbbe che il sangue vive perchè è atto a diventar carne organizzata. Questo muco è solamente un materiale, ed è soggetto alla vita ed all' influenza de' solidi come vi è soggetto il chilo ed il sangue. Perchè il muco suddetto subisce de'cangiamenti subalterni alla vita, ed è organizzato per l'influenza meravi-

gliosa degli organi viventi, non si può dire che viva perciò; giacchè il sangue stesso è soggetto all' eccitamento de' vasi e ne subisce de' cangiamenti benchè non viva. Nè meno in fine può dirsi che questo muco prima d' essere organizzato viva perchè non va soggetto alla putrefazione; giacchè ne viene preservato egualmente il chilo ed il sangue senza che abbiano una vita. Il muco adunque da cui le parti vengono rigenerate e di cui si ordiscono i nuovi fili di un embrione allora solamente comincia a vivere quando è organizzato. Egli è vero però, ed io già lo dissi nel principio di questa lezione, che non debbe omettersi, benchè non sia stata calcolata da Brown, quella *produzione animale* o quella *creazione* che continuamente si associa alle cause distruttrici e che è figlia dell' eccitamento. » Le azioni primarie della forza vitale, diceva Hu» feland, non consistono solamente nell' essere (le » fibre) suscettibili d'impressioni come degl' irrita» menti, e nel lasciarsi dominare dalle medesi» me; ma anche nel trasmutare nella natura or» ganica le parti integrali che vengono trasferi» te nel corpo, vale a dire nel congiungerle con» formemente alle leggi organiche, e finalmente » nel dar loro anche la forma e la struttura che ri» chiede lo scopo dell' organizzazione (*a*) ». Ma questi prodigi della vita, questi maravigliosi prodotti dell' eccitamento son sempre prodotti, e non formano eccezione alcuna alle idee che *della vita in atto* ci siamo fatti dietro i principii di Brown. Questi processi, o sia che riguardino l' elaborazione de' liquidi o la nutrizione de' solidi o la rigenerazione di parti tagliate o la produzione di nuovi germi, sono bensì subordinati all' eccitamento ed alla vita, ma non sono essi stessi *una vita*. I pezzi già organizzati vivono per l' eccitabilità e per

(*a*) Arte di prolungare la vita umana Vol. I. § X.

gli stimoli avendo una vita comune colla macchina a cui appartengono: i materiali prima d' essere organizzati non vivono, come non vive il chilo ed il sangue: ed i lavori tutti dell' organizzazione seguono le vicende dell' eccitamento e sembrano, comunque ciò accada, una conseguenza di esso, giacchè succedono in proporzione dell'energia della vita (37). Non mi pare adunque che l' autore della *confutazione* di sopra indicata abbia molta ragione di dire » che la causa che conserva i solidi è quell' istessa » che gli ha aggregati o formati; ma che questa » causa non è l' eccitamento e non ha rapporto al- » cuno col medesimo (*a*) ».

» Quei medesimi agenti, opponeva il dottor An- » tonini, (*b*), che disciolgono il vegetabile priva- » to di vita, servono a sostenerlo quando vive. E » dunque insita nel corpo vivente una potenza la » quale non solo regola e modifica l' azione disso- » lutoria degli agenti esterni; ma li circoscrive an- » cora alla sola risultanza d' effetti combinabile » colla osservazione e colla riproduzione del vege- » tabile stesso. È ella forse l' eccitabilità la poten- » za modificatrice che si cerca?... Un principio ri-

(37) Troviamo in questo luogo dichiarato dall' autore stesso in quale rapporto stia cogli elementi della vita la *forza restaurativa* di Gregory (vedi *Conspectus Medicinae Theoreticae* Vol. I. pag. 5.) abbracciata da Huffeland e da Gilberto Blanc e sostenuta dal Medici, e ciò con ragionamenti molto analoghi a quelli da noi portati nella nota (25) alla pagina 184 di questo stesso volume. In guisa che, quel poco da noi esposto in quella nota intorno alla *riproducibilità* considerata com' una delle condizioni essenziali della vita, può essere richiamato anche in questo luogo in aggiunta di quello che dice l' autore contro le idee dell' anonimo, che nell' anno X. pubblicava in Milano una — *Confutazione del sistema di Brown* — (*Nota degli Editori.*)

(*a*) *Confutazione* cit. pag. 21.

(*b*) *Brownianismo discusso* Milano anno IX. pag. 13. 14.

» stretto alla sola modalità di grado, un principio
» passivo quale reazione può opporre alla varia
» forza assoluta degli agenti esteriori? » Non è vero
in fatti e nessuno lo ha preteso giammai che questo
principio l' *eccitabilità* sia desso che modifichi gli
esterni agenti, che li cangi in sostanza vegetabile
o animale o che riproduca le parti. Bensì l' *eccitamento*
è ciò a mio avviso che produce siffatti fenomeni
e che elude l' influenza dissolutoria degli agenti,
costringendo le materie introdotte nel corpo a
subire delle impronte particolari. Almeno tutti i fisiologi
convengono che la *vita* o la macchina organizzata
e *vivente* opera siffatti prodigi o ad essi presiede:
e siccome è altronde provato che la vita consiste
nell' eccitamento e che la macchina organizzata
non può operarli se non vive; così sembra
giusto il derivarli immediatamente dall' eccitamento
medesimo. Non sa intendere il suddetto scrittore,
come i tanti e diversi processi della digestione,
chilificazione, ematosi, la conversione del sangue
in vari liquori e in varie sostanze, carne nervi ossa
ec. possano essere il prodotto d' una causa identica
e sola, l' eccitabilità gli stimoli. E pure li deriva
poi egli dal principio vitale (*a*), e tutti i fisiologi
li derivano generalmente da qualche cosa di
simile, sia da uno sconosciuto principio, sia da
diverse modificazioni del medesimo che non hanno
altro carattere che un nome diverso, sia in fine dagli
organi stessi dotati di forze particolari egualmente
misteriose. Brown ha sentita e tutti sentiam l'impossibilità
di penetrare la prossima causa efficiente
di questi processi. Ma non basta egli o non è egli
almen giusto vederli in rapporto alla vita o all' eccitamento
a cui sono sempre subordinati congiunti
accordati? Per tutti questi prodotti non si esigono
forse le stesse condizioni, vita, mediocrità d' azio-

(*a*) *Borwnianismo discusso* pag. 48 19.

ne e salute? E i diversi visceri che operano questi lavori, comunque sieno organizzati differentemente, non operano però tutti, non lavorano non mutano in quanto che vivono, e non vivono forse tutti perchè eccitabili perchè stimolati? Il difetto di una di queste condizioni non toglie a tutti egualmente la facoltà di prestarsi ai lavori suddetti e di effettuarli? Bisogna adunque convenirne: la differenza dei processi, dei lavori, delle influenze dei varii organi può ben indicare un eccitamento di suo genere, come vedremo a suo luogo; ma è poi sempre un eccitamento confinato sempre tra le due suste che lo producono, *eccitabilità* e *stimoli*. Questi processi, per cui si preparano liquori e stimoli, si risarciscono e si rigenerano fibre che debbono essere stimolate, sono conseguenze della vita, ma non sono la *vita stessa* o l' *atto vitale*, come non è *vita* la mutazione del cibo in chilo, del chilo in sangue, ma un prodotto della vita del ventricolo e de' vasi. In fine benchè sieno necessari all' effettuazione di questi processi certi dati materiali come sono gli alimenti l' ossigeno il glutine l' azoto ec. e vi presiedano forse leggi e combinazioni chimiche; pure non si ordiscono e non si compiono *senza eccitamento* o *senza vita*, e l' eccitamento li regola ed esso ne è la misura non solo ma la molla primiera. Se si vorrà partire da queste riflessioni che pur sono dettate dal fatto, si potranno, cred' io conciliare molte differenze di opinione, e potrà estinguersi il fuoco che accende alcuni troppo fervidi ingegni contro la semplice definizione browniana della vita.

Non è in fatti da supporsi che Brown abbia creduto indifferente per l' animale l' alimentarsi o l' essere eccitato da stimoli non nutrienti, il *pranzare* o lo *stimolare*, come si esprime opponendosi allo scrittore scozzese l' autore della così detta *Confutazione del sistema di Brown*. (*a*) Non vi voleva

(*a*) *Confutazione del sistema di Brown* pag. 114

molto ingegno per conoscere la facoltà nutriente de' cibi della quale manca per esempio, l'alcali, la musica, l' allegrezza; e queste differenze sembrano in qualche maniera indicate da Brown nella distinzione da lui fissata tra gli stimoli permanenti e i diffusivi. Ma quantunque potesse anche tacciarsi Brown di qualche omissione o d' oscurità su questo particolare, sarebbe poi anche un errore il voler negare ai cibi la facoltà stimolante e ciò che per essa han di comune cogli altri stimoli. È un errore il dimenticarsi che la loro facoltà nutriente rimane senza effetto, quando per l' influenza della vita o sotto l' eccitamento degli organi i cibi stessi non vengano mutati in chilo in sangue in muco in linfa ec. È un' inesattezza il confondere coll' atto della vita i processi che dipendon da essa, e che concorrono poi non a produrre o effettuare la vita medesima, ma a preparare le parti che deono vivere. Io sono di sentimento che la digestione l' animalizzazione la nutrizione appartengano a quelli ch'io chiamo *processi preparatorii* o di sostanze atte a stimolare, o di fibre atte ad essere stimolate. (38) Questo riflesso non pare però che ridondi contro la definizione browniana; giacchè dovendosi desumere la definizione della vita non dalle condizioni che la preparano, ma dall' atto stesso in cui essa consiste, niente importa che i suddetti processi sieno diversi da ciò che chiamasi *stimolare*: basta bene che i loro risultati sieno o potenze stimolanti o fibre stimolabili. Brown ha considerato *l' atto stesso della vita* riguardo al quale gli alimenti non

(38) I due precedenti paragrafi per nostro avviso sono così poderosi, che soli basterebbero ad abbattere senza replica la difficoltà intorno alla quale si discute in questo luogo. Ove il lettore ne consideri e ne senta tutta la forza, vedrà come divenga quasi superfluo tutto ciò che l' autore posevi dietro, onde viemeglio dimostrare il proprio assunto (*Nota degli Editori.*)

sono che stimoli. Dall' atto della vita egli ne ha tratta la definizione; e riguardo all' atto stesso egli è vero infatti che i cibi ponno essere suppliti da qualche altro stimolo; giacchè quel primo vigore o eccitamento che essi sogliono recare può essere temporariamente mantenuto anche da stimoli diffusibili che non nutrono o da una grata novella che ci fa dimenticare il bisogno di alimentarci. E tanto è lungi dal vero che non debba valutarsi l'azione stimolante de' cibi e delle bevande, che spesso la vita sostiensi per qualche poco di tempo anche da tali sostanze, vino liquori aromi ec. che non sono atte a ristaurare la fibra, ma solamente a sostenere l' eccitamento. Poste le quali riflessioni, non mi sembrano giuste del tutto le lagnanze dello scrittore anonimo nè le idee del dott. Michelotti » che le bevande e i cibi vanno considerati » non più che come restauratori della macchina a» nimale (*a*) ». Che se l' autore dell' indicata confutazione, se altri molti avversari di Brown vanno oltre l' *atto stesso della vita* e cercano il come gli alimenti nutriscono, felici o no che riescano ne' loro tentativi, non dimentichino almeno che questo *nutrire* è anch' esso dipendente dall' eccitamento e dalla vita, come l' osservazione tutto giorno ci mostra. Se credono necessario contro Brown il risarcimento dell' eccitabilità, sappiano che io pure sono con loro, e che già da otto anni ne ho annunziate pubblicamente le prove (*b*) che io esporrò in una delle ultime lezioni di questo prospetto: ma sappiano ancora che io non credo che il risarcimento dell'eccitabilità si opponga alla definizione della vita ed ai cardini della dottrina browniana.

(*a*) Ved. *Giornale Veneto per servire alla storia* ec. Tom. XI. Pars. medic. pag. 103.

(*b*) I miei alunni possono consultare il Cap. X. del mio *Prospectus generalis animalis vitae.*

Del resto il non sapere cosa sia eccitabilità ed il confessarlo, siccome ha fatto lo scrittore scozzese, non mi pare che renda dispregievole la nuova dottrina, come ha osato dichiararla (solo contro il sentimento di tanti grand' uomini) l' autore della citata confutazione: molto meno mi sembra che l'ingenuità e la franchezza di Brown possano giustificare le ardite espressioni che il suddetto anonimo si permette, e le maniere per lo meno non filosofiche alle quali ei discende (*a*). Non appartiene a questo luogo l' esaminare il noto paralello tra Brown e Bacone che ha eccitato le meraviglie e lo sdegno di quest' anonimo. Dirò bene che le vie da Bacone indicate per la promozione delle arti e delle scienze sono state da Brown prima che da altri tentate in medicina: dirò che la dottrina di Brown sulla vita è il risultato delle più ovvie osservazioni: dirò che si potrebbero anche modificare le espressioni di Brown e prescindere si potrebbe persino dal suo linguaggio senza che la dottrina e i precetti su di essa fondati ne soffrissero alcun cangiamento. Rimarrebbero essi egualmente saldi, perchè la nuova dottrina può risolversi a mio avviso in una storia dei fatti osservati da Ipocrate sino a Brown, fatti che Brown ha saputo ravvicinare unire classificare meglio che altri non fecero (*b*). Brown non ha, come pretende l' anonimo, *supposto in astratto ciò che costituisce e fa che l'animale sia tale*. Egli più tosto ha derivato *da ciò che costituisce e lo fa essere tale* una definizione necessaria ed inevitabile della vita. Non è *una supposizione astratta* il dire che la vita o il movimento vitale la contra-

(*a*) Opera medesima pag. 33.

(*b*) « Molte proposizioni di Brown (dicea il chiarissimo Galli- « ni) esprimono il risultato delle osservazioni. Altre non sono che « formole fissate per esprimere le differenze manifeste ne' varii sta- « ti d' azioni dell' eccitabilità « Gior. venet. 1796 N. 6 pag. 132

zione e il senso sono effetti di agenti applicati alla fibra e di una data attitudine della medesima a risentirne l' applicazione: questa disposizione a sentire e questi oggetti capaci di essere sentiti costituiscono un fatto, per intendere il quale non abbisognano gli sforzi della supposizione o della congettura. Non è perciò vero che Brown *abbia dinotato un supposto colla voce esprimente la facoltà degli animali a vivere*: con questa voce (eccitabilità) egli ha espresso nn fatto certissimo quale si è la suscettibilità della fibra a contraersi a sentire a vivere per l' applicazione degli stimoli: questa espressione o questa indicazione non merita quasi il nome di un' idea astratta, tanto è identica col fatto, e tanto si confonde con esso. Se non piace all' anonimo di assegnare all' idea astratta (eccitabilità) le proprietà che caratterizzano gli animali, egli può bene assegnarli alla fibra. Brown le ha assegnate all' eccitabilità solamente per una maniera d' esprimersi. In vece di dire che l' eccitabilità si esaurisce o si fa languida, dica che si stanca o si esaurisce la fibra eccitabile: io gli prometto che tornerà lo stesso, e che il fatto le conseguenze e i rapporti di esso sussisteranno egualmente. È falso che qui si parli d' una *qualità immaginaria*; perchè si tratta anzi della cosa più certa e più positiva che esista, qualunque sia il nome che a noi piaccia di assegnarle. È falso che ne sieno *tante le leggi quanti sono i fenomeni de' diversi stati della vita*: perchè da Ipocrate sino a noi si sa da tutti che le particolarità organiche dell' occhio dell' orecchio e delle narici non impediscono che il *troppo* ed il *poco* non producano egualmente su tutti i medesimi effetti: si sa che tutti questi organi esigono l' applicazione di qualche agente per esser messi in azione: si sa che l' abitudine diminuisce in tutti la forza delle impressioni, e che in tutti la debolezza può succedere tanto al lungo esercizio co-

me all' ozio eccessivo. Mi sembra poi ingiusto l' asserire che Brown attacchi assolutamente all' eccitabilità *l' idea di una cosa distinta dall' organizzazione o dalla specifica composizione* : giacchè l' autore scozzese, nel consigliare la necessaria sobrietà in questa sorta d' indagini, mostra indifferente il definire se questa proprietà sia qualche cosa di aderente alla fibra, capace perciò di diminuirsi o di accrescersi, o se sia piuttosto una facoltà della materia stessa (senza dubbio specificamente composta o organizzata) che possa essere secondo le diverse circostanze o energica o languente (*a*).

Rimosse così, come a me sembrano, le scolastiche inquietudini che potesse per avventura risvegliare l' opera di questo per altro ingegnoso anonimo, io trovo che le più forti obbiezioni da lui esposte contro la dottrina di Brown, perciò che ne riguarda la parte fisiologica (*b*), si ponno ridurre alle seguenti : 1.° alle particolari affinità degli organi diversi con certi determinati agenti ; ciò che sembra a primo aspetto argomentare un' eccitabilità non unica ma diversa ne' vari organi della macchina stessa: 2.° alla località delle affezioni o degli eccitamenti che si osservano nel corpo vivente in istato di salute e di malattia, in vista de' quali non si può adottare l' eccitabilità una ed indivisibile di Brown: 3.° alle varie maniere d' agire delle potenze che attaccano la fibra animale non tutte riducibili alla sola azione stimolante : 4.° alle leggi dell' esaurimento dell' eccitabilità stabilite da

(*a*) » Ne quis igitur per modo relata dicta incitabilitatis na» turam respici, aut an materia sit et sic modo augeatur mo» do imminuatur, an adhaerens materiae facultas nunc vigeat, » nunc langueat definiri .... interpretetur ». *Elementa medicinae* § XVIII.

(*b*) Le opposizioni di quest' anonimo spettanti alla patologia saranno da noi esaminate nella parte terza di quest' opera.

Brown e che non sono conciliabili coi fenomeni che l' esercizio della vita presenta : 5.° finalmente all' attività del principio vitale, per cui non può adottarsi l' idea di Brown che la vita sia uno stato forzato della fibra animale. Riguardo alla prima obbiezione, siccome essa è stata mossa quasi da tutti gli oppositori, così ne abbiamo già parlato abbastanza : d' altronde cadrà in acconcio di trattenerci espressamente sulla specifica modificazione dell' eccitabilità nei diversi sistemi ed organi della macchina animale, quando l' ordine della materia ci porterà a fissare i caratteri distintivi dei sistemi medesimi ed i risultati dell' organizzazione particolarmente. Egualmente avremo campo in una lezione distinta di esaminare se l' eccitabilità sia veramente una ed indivisibile o se possa essere affetta in qualche parte del corpo senza essere affetta generalmente in tutti i punti. La grande e tanto agitata quistione se tutto in natura agisca stimolando o sottraendo gli stimoli sarà pure discussa nella lezione sugli agenti che sostengon la vita e sui rapporti del corpo vivente cogli oggetti esteriori. Ed in fine le leggi dell' esaurimento browniano e della proporzionata diminuzione di forze vitali saranno da noi esplorate, quando parleremo delle vicende inevitabili che necessariamente portano la macchina che vive alla stanchezza dopo il travaglio ed all' ultimo irreparabile deperimento dopo lunghi anni di vita. Ma per ciò che riguarda l' ultima quistione se la vita debba credersi, come l' ha annunziata lo scrittore scozzese, *uno stato forzato della macchina animale*, l' esame ne appartiene propriamente a questo luogo siccome relativo alle primarie nozioni della vita medesima. E prima di tutto io confesso di non intendere come un uomo di genio quale mostra di essere lo scrittore anonimo abbia potuto non sentire la grandezza e la verità di uno dei più bei punti della nuova

dottrina. » Tutto, dice Brown, ci annunzia che » la vita è uno stato forzato; che l'animale in ogni » istante fa un passo verso la tomba; che le esterne » potenze ne lo trattengono per qualche tempo; ma » ch' egli vi è spinto dal suo proprio destino a cui » è finalmente costretto di cedere (*a*) ». E chi saprebbe contrastare a Brown una verità quanto trista altrettanto certa e sentita da tutti, che le cause di vita sono quelle stesse di distruzione e di morte, e che il corpo per ciò stesso che vive consumasi? (39). Chi vorrà negare che l' embrione cheto ed

(*a*) « Ex omnibus quae relata sunt vitam coactum statum es» se, animantes omni temporis puncto in interitum niti, ab » hoc alienis potestatibus aegre ac paulisper tantum arceri, » dein fati necessitati morti concedere, constat ». *Elementa medicinae* § LXXII.

(39) Giulio Cesare Cremonini filosofo Centese, che fiorì nel XVI secolo aveva già detto molto anteriormente a Giovanni Brown » *Mundus nusquam est: nascitur semper et moritur* « quod quidem vel ea ipsa, in qua quotidie sumus, alternis coeli revolutionibus iterata temporum permutatio potest declarare. Nunc campi et colles mira florum pictura exornantur, amaenissimaque odorum suavitate ad Zephyri auram redolent; fugiunt nitidissimis undis per gramina rivuli, musicoque interrupti cursus murmure veris illecebras loquuntur; volant hac illac inter frondes vagae lusciniae, interque luscinias ludunt Amores, omnia passim rident, delitiis, festivitate, venustate referta sunt. Paulo post vero en formosus annus praecipitat, fervent dies, toridus aer igneas trabes cometesque regnorum eversores undique praesefert, gravis aestas accensis solibus desaevit, sitiunt non solum prata, sed flumina, donec tandem et ipsa ictu oculi praeterlabente, vix dives fructuum Autumnus apparuit, ingruit hyems; rigent omnia, languent omnia, horrent omnia, habet campus pro flore nivem, ramus pruinam pro fronde; armatus glacie Boreas in nullos agros incursionem non facit, perque sylvas, perque montes nihil non disperdit, devastat, depopulatur. *Sic continue mutat faciem natura, sic in eodem statu nunquam permanet, sic varia perpetuo fluctuat, sic mundus nunquam est, nascitur semper moritur.* » Vedi: *Excellentissi-*

inviluppato nell' uovo o nel germe, senza vita e senza movimento, è chiamato e costretto, per dir così, a vivere dal principio fecondante del seme, da una potenza che è fuori di lui ed alla quale non può non rispondere se trovasi organizzato ed eccitabile? Chi non sa che senza calore senza ossigeno senza alimento il feto escluso dall' utero non vive; che la vita è attaccata all' impressione di questi agenti esteriori cui la fibra sentir debbe necessariamente se è irritabile; e che si sospende e cessa la vita all' istante in cui questi agenti manchino all' animale? » Se la vita, dice l' anonimo, è uno » stato forzoso non naturale, la morte sarà dunque » lo stato secondo natura .... Stato forzoso vuol di- » re coazione di una forza. Ora il dire che la vita » è uno stato forzoso è lo stesso che dire che gli » animali hanno in se una forza a non voler vi- » vere, ma che sono dagli agenti esterni obbliga- » ti a vivere ». Per quanto a me sembra l' oppositore prende la parola *stato forzato* in un senso che non è affatto giusto; e si allontana poi dal vero assai più quando pensa che Brown abbia guardato questo stato come non naturale o come contrario alle leggi della natura. Quand' anche la parola *forzato* avesse il valore che gli dà l' anonimo, sarebbe però sempre *naturale* in quanto che sarebbe in natura che gli animali fossero da certe potenze sforzati a vivere. Ma questo stato forzato così detto da Brown non indica già che gli animali segregati dalle cagioni che li fan vivere abbiano in loro stessi, come si esprime l' anonimo, *una forza a non voler vivere*: indica piuttosto che non ne hanno una che li possa far vivere per se, e che la disposizione di cui sono dotati è nulla quando

mi Caesaris Cremonini Centensis Lecturae Exordium Habitum Patavii VI Kalend. Februar. MDXCI Ferrariae ex Typographya Benedicti Mammarelli. 1591. (*Nota degli Editori.*)

non sia attuata dagli agenti o dagli stimoli. Togliete l'influenza attiva eccitante dell'animo sui muscoli degli arti inferiori e superiori: che giova ai muscoli l'essere organizzati e disposti a contraersi? L'azione animale non gli eccita non li chiama, non gli sforza a contraersi, ed essi rimangono immobili. Togliete la luce, il calore, l'ossigeno agli organi diversi: quale è allora il vantaggio della loro organizzazione? Questi organi per se stessi nulla possono, e per se non incomincieranno sicuramente la loro specifica vita. Un uomo caduto in asfissia per mancanza di alimento e di calore risorge egli per sè, o è richiamato all'esercizio delle sue funzioni dal calorico e dai liquori che voi applicate? Se questi stimoli lo richiamano a vita, la conseguenza è favorevole a Brown: se risorge egli per se stesso, quale fu adunque il motivo per cui mancando il calorico ed il cibo rimase egli senza movimento? Che se la parola *stato forzato* vorrà intendersi nel giusto senso che Brown ha voluto attaccarle, se noi chiameremo la vita uno stato della fibra *subalterno* agli stimoli *passivo dipendente* io son ben persuaso che a questo patto l'oppositore anonimo si riconcilierebbe con Brown; giacchè tutto d'intorno gli annunzia la verità incontrastabile di questa proposizione. » Che la vita del cor-
» po umano consista nell'azione di una sola pro-
» prietà la quale abbisogni di essere continuamen-
» te stimolata per operare, mi pare posto fuor d'o-
» gni dubbio, dicea sette anni sono l'illustre Gal-
» lini nella Memoria poc'anzi accennata. La vita,
» dice Rasori, non è altrimenti uno stato attivo,
» poichè non esiste se non in quanto opera lo sti-
» molo sopra il sistema; essa è veramente passiva,
» è uno stato il quale cessa immediatamente al ces-
» sar della causa che lo produce quale è lo stimo-
» lo. Che val egli il dire che la fibra reagisca? La
» reazione accompagna qualunque azione, e perciò

» appunto sarà sempre passiva perchè riconosce la
» sua causa nella prima. La fibra non reagirà al-
» lo stimolo se questo non ha prima agito sulla
» fibra: lo stimolo applicato agli esseri capaci di
» vita è adunque l' immediata causa di essa « . (40)

Le più valide obiezioni contro la definizione Browniana della vita sono finalmente discusse. Era indispensabile il farlo prima di costituire la suddetta definizione per base di tutti i fenomeni vitali, e prima di servirci di essa nella spiegazione dell' influenza particolare dei diversi sistemi, ed organi della macchina. Era anche giusto il farlo, perchè gli autori che hanno influito colle loro acute ricerche o a stabilire o a modificare, o a correggere una dottrina troppo per se importante non meritano d' essere col silenzio disprezzati. D' altronde essi hanno diritto che si risponda alle loro obbiezioni prima che si sostenga ulteriormente la contrastata definizione della vita, siccome diritto avrò io che non si eludano le mie risposte da chi volesse tuttavia annunziare insussistente la definizione medesima. Se esistesse un tribunale che obbligasse gli autori a non evitare gli ostacoli, ma ad abbatterli prima di innoltrare, il numero de' libri sarebbe minore e le opinioni sarebbero

(40) Gio. Batta. Spallanzani dottor fisico Reggiano autore di alquante lettere medico-critiche contro la nuova dottrina Medica Italiana, intorno alla quale il chiarissimo Tommasini Clinico a Bologna ragionava in una sua Prolusione, pubblicata nell' anno 1817, riprodusse una sì rancida ed abbattuta difficoltà, senza farsi carico di bilanciare queste gravi risposte, e dar loro quel peso, di cui sono meritevoli. Se alcuno vi fosse il quale stimasse questi non bastanti a determinare le sue opinioni su di tale soggetto, potrà trovarne altre di qualche valora alla pagina 158. e seguenti delle » *Riflessioni alla terza lettera Medico-critica del dottor fisico Gio. Batta Spallanzani*. Bologna 1818. dalle stampe di Annesio Nobili. (*Nota degli Editori*.)

meno divise. Quando alcuno mi persuadesse dell' insussistenza delle idee da me esposte finora, sarei pronto a rinunziarvi; in quella maniera che per motivi che mi sembrano giusti mi scosterò in qualche punto e di fisiologia e di patologia dalla nuova dottrina. Fin qui ho sostenuto la definizione di Brown perchè mi sembra d' avere provato e colle mie ragioni, e colle altrui che la medesima è un corollario dei fatti. Per quanto io l' abbia esaminata non ho potuto pentirmi d' averla annunziata pubblicamente, già corre il nono anno, come fornita di evidenza matematica. Non sono però solito, e voi lo sapete, a pronunciare con sicurezza e con decisione trattandosi di argomenti fisiologici e patologici. Sarà forse questa la sola volta in tutto il corso di queste lezioni ch' io vi avrò parlato con tanta fermezza. (41)

APPENDICE
DEGLI EDITORI

(41) Con uno scopo alquanto diverso da quello che si proporrebbe un fisiologo od un medico, e semplicemente col fine di proporre un buon metodo d' insegnare la logica praticamente, mostrando la violazione de' suoi precetti nelle opere degli scrittori, uno de' più acuti ed operosi filosofi di questo secolo imprese ad analizzare in una sua opera eruditissima intitolata = *Esercizio logico sugli errori d' ideologia, e zoologia* = molte delle definizioni della vita date da parecchi autori; e con quell' acume della mente di cui egli era fornito, dimostra a mano a mano, come questa e come quella male si reggano, a cagione di aver gli autori ai quali pertengono preso idee false a fondamento delle medesime. L' erudito Lettore già si è avveduto, che noi alludiamo all' esimio Melchiorre Gioja, profondo maestro delle scienze filosofiche, delle morali, delle economiche, e delle statistiche, ed amatore erudito delle fisiche e delle naturali.

Incomincia egli dall' esaminare quella data dal celebre B. Mojon di Genova nella prima delle sue *leggi fisiologiche*, nella quale così si esprime = *L' attitudine a vivere esige una specifica organizzazione di parti, quindi un essere animato godrà della vita, finchè la propria organizzazione non se ne sia alterata*; e considerando egli che non

è bene determinato il senso che si vuole annesso alla frase = *specifica organizzazione di parti* = che parlando di *esseri animati*, non riesce abbastanza estesa per comprendere tutta la natura vivente, giacchè anche i vegetabili godono di una specie di vita, e niuno vorrebbe assegnar loro un' anima; giacchè anche i membri perfettamente paralizzati vivono, quantunque mancando di senso e di moto, non trasmettono più impressioni nell'animo, nè più ricevono i di lui comandi, ne conclude; che dessa è insufficiente a determinare in che cosa propriamente parlando la vita consista. Riflettendo inoltre, come sovente cessi la vita, benchè per quanto è dato rilevare ai nostri sensi integra rimanga l' organizzazione, a cagion d' esempio per effetto della elettricità e di certi veleni, quali sono l' acido prussico, la stricnina ec., come per certe malattie si alteri profondamente la organizzazione, senza che cessi immediatamente la vita (*) ne conclude che *integrità ed alterazione di organizzazione*, non sono sinonomi di *attitudine a vivere e di perdita di vita.* E soggiunge in fine che essendo aperto ed evidente, che nella metamorfosi degl' insetti tutta la loro organizzazione rimane sconvolta ed alterata, senza che sia spenta

(*) Nell'atto stesso che scriviamo quest' aggiunta, siamo chiamati dal Fisco ad assistere al *visum et repertum* di un giovanetto di dodici anni circa, morto per grave violenza riportata agl' ipocondrii per l' urto di una ruota di un carro, sotto del quale egli è caduto. Dalla sezione dell' abdome è venuto in chiaro, che tanto il fegato, quanto la milza erano profondamente squarciati in tutta la spessezza della loro sostanza, e che un' enorme stravaso sanguigno riempiva tutta la cavità del basso ventre. In onta di sì grave alterazione in due visceri di tanta importanza; in onta di sì abbondante stravaso di sangue, questo misero giovinetto ha potuto vivere più che sei ore, dar conto del come cadesse in sì orribile strazio, e durare una lunga agonia, avanti che fosse spenta la sua vita.

la vita, anche per questo rispetto risultare difettosa la mentovata definizione.

Passa indi ad analizzare quella che Saverio Bichat prepose alle sue = *Recherches Physiologique sur la vie et la mort* (*) nella quale così si esprime = *La vita è l' unione delle funzioni che resistono alla morte* =. Alla quale dà la seguente nota: che così ragionando si trasforma la morte in un ente positivo, mentre per contrario, dessa non è che la cessazione della vita. Laonde la definizione di Bichat equivale al dire = *La vita è l'unione delle funzioni che resistono alla cessazione della vita.*

Poscia si fa a criticare quelle lasciateci da Emanuele Kant, e da Adamo Schmidt, il primo de' quali disse = *La vita è un principio interno d' azione, di cambiamento di moto* = e l' altro = *La vita è l' attività della materia diretta dalle leggi dell' organizzazione* =. E intorno all' una ed all' altra maniera di definire la vita fa osservare, che essendosi limitati tutti due a dire: *che la vita è un principio di attività*, non ne hanno per tal guisa specificato il modo, com' era mestieri. Con ciò sia che, ovunque noi vediamo azione, riazione, composizione, decomposizione, attrazione, e ripulsione, aumenti e decrementi, forme che appariscono e che scompaiono. E soggiunge il calore, l' umidità, la siccità, il magnetismo, l' elettricità ec. sono principii di cambiamenti e di moto; e perfino nelle stesse viscere della terra esistono gli elementi di azioni, di variazioni, di movimenti, come lo provano per esempio, i vulcani, le apparizioni di isole in mezzo al mare, la scomparsa delle medesime, il flusso, e riflusso delle acque ec. le quali cose tutte annunziano l' attività della materia senza che colla vita si possano confondere.

(*) (Vedi la pag. 1. della prima edizione.)

Anche quella che fu data da Erhard non può essere giudicata che imperfettissima. Diss' egli = *La vita è la facoltà del moto diretta al servizio di ciò che è mosso* = Quando questa fosse esatta, si dovrebbe riconoscere vita anche in una molla di orologio, poichè muove le ruote e l' indice delle ore.

Crevisano in vece intendeva di averla definita dicendo = *La vita è l' uniformità costante dei fenomeni, diversificata dalle influenze esteriori* =. Che se una tale definizione fosse giusta, vita sarebbe nel moto costante de' pianeti, soggetti alle diverse perturbazioni che cagionano loro gli altri corpi celesti avvicinandosi più o meno alle loro masse; vita sarebbe quella del flusso e riflusso del mare, in cui scorgesi e costanza di moto, e variazioni nella quantità e nel tempo.

Antelmo Richerand ne' suoi *Nuovi elementi di Fisiologia* (*) s' accinge a determinare l' essere della vita colle seguenti parole = *La vita è un complesso di fenomeni che si succedono durante un tempo limitato ne' corpi organizzati* =. Intorno alla qual maniera di definire la vita, l' autore fa osservare, che quivi si è confuso la causa coll' effetto. Imperocchè i fenomeni prodotti dai corpi organizzati, non sono essi che costituiscono la vita, ma è invece la vita che li produce. Del che è prova lucidissima il vedere, che ora l' uno, ora l' altro ed ora tutti siffatti fenomeni possono rimaner sospesi, come accade nelle asfissie, nei deliqui e nelle lipotimie, senza che per questo sia cessata la vita. Presentano poi idee indeterminate, che lo spirito non può circoscrivere ed afferrarle queste due frasi = *un complesso di fenomeni* = *durante un limitato tempo* = rimanendo incerto, se quel complesso di fenomeni s' estenda a tut-

(*) (Vedi il tomo I. alla pagina 1.)

te le apparenze e vicende de' corpi organizzati ed alla loro durata totale, o se invece ad alcune soltanto.

Forse col fine di dare una maggior precisione alle precedenti idee, Morgan enunciò il suo pensiero nel seguente paragrafo = *Les parties dans les quelles s' excercent les differens* mouvement vitaux *ont une constitution définie et particulière à chacun d' eux. Ces divers arrangemens sont appélés* organes, *et le mouvemens qu'ils effectuent sont nommès* fonctions. *Ainsi la digestion est la fonction de l' estomac*; *la secretion de la bile est celle du foie*. La totalitè des fonctions que chaque individu peut remplir, constitue sa vie .... =(*) Ma neppur questo tentativo fu abbastanza felice per soddisfare allo scopo cui era diretto, giacchè essa definizione equivale alla seguente, = *La vita è la totalità de' movimenti vitali* = e viola il principio logico = *Definitum non debet ingredi in definitione*.

Nè tampoco esente da giusta critica rimane quella definizione che Lamarck diede nella sua *Philosophie zoologique* (*) = *La vita nelle parti di un corpo che la possiede*, ei dice, *è un ordine, uno stato di cose che permette i moti organici*; *e questi moti che costituiscono la vita attiva, risultano da una causa stimolante che gli eccita*. Intorno alla quale il perspicace Gioja fa riflettere, che dessa indurrebbe ad accordare la vita a tutte le macchine non guaste dall' uso o dal tempo, poichè in tutte v'ha un ordine ed uno stato di cose che permettono i movimenti, poichè in tutte vi ha una causa impellente che li produce. Il perchè, se queste due idee indeterminate non basterebbero a caratte-

(*) (Vedi il suo *Essai philosophique sur les phénomènes de la vie.* alla pag 28.)

(**) (Vedi il volume 1. pagina 400 -- 422.)

rizzare una macchina particolare, molto meno basteranno a caratterizzare la vita.

Poche e facili esperienze abbattono completamente quella che fu data da Humboldt in questi termini = *il semplice contatto delle sostanze eterogenee è l' origine del movimento e della vita in tutti gli esseri organizzati* = Tali sperienze sono il semplice contatto dell' acido prussico con una membrana mucosa, l' immersione di un animale in un'atmosfera di aere acido-carbonico, una ferita con un aculeo intriso di olio essenziale di Nicoziana tabacco, o di mandorle amare, cose tutte che invece di dar origine al movimento ed alla vita, lo distruggono, lo annientanó e producono la morte.

Non appoggiavasi sopra migliori basi l' eloquentissimo ed immaginoso Virey quando nel discorrere = *De la puissance vitale considérée dans ses fonctions physiologiques chez l' homme et tous les êtres organisés* pag. 146 diceva = *Vivere per l'universalità delle creature, altra cosa non è che mangiare; da ciò si scorge, che chiamando viveri gli alimenti, si esprime con più verità che non si crede.* Se egli è vero come fu notato da Lacepede (*) che il camaleonte, le testuggini, i cocodrilli e tutti gli altri quadrupedi ovipari possano vivere molti mesi ed anche un anno senza prendere alimento: s' egli è vero come lo pensano la maggior parte degli osservatori, che le talpe, i ghirri, le marmotte e diverse altre specie di animali a sangue caldo, rimanendo istupidite ne' mesi d'inverno non mangino, comecchè preventivamente portino fieno e foraggio nelle loro tane; s' egli è vero, come non si può dubitarne che il baco da seta vive entro il suo bozzolo senza prendere alimento, che gl' insetti non si cibano, e pure vivo-

(*) (Vedi *Histoire Naturelle des quadrupedes ovipares* pag. 27, 28 e 62.)

no quando passano allo stato di ninfa o di crisalide, quantunque un tale stato possa durare un anno o due od anche tre, di leggieri ognuno s'accorge, quanto male si regga una sì fatta maniera di fare intendere, entro quali estremi sia circoscritta la vita. E lo stesso naturalista illustre nel *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* (*) aggirandosi intorno allo stesso subbietto così s'esprimeva = *La génération, c'est a dire cet amour universel qui produit l'organisation de tous les êtres est l'essence de la vie elle même* = Che se egli avesse avuto presente all' animo, che in generale i muli tanto de' quadrupedi che degli insetti non generano; che tanto l' uomo e la donna, come pure gli altri animali pervenuti a certa età perdono il potere generativo; che tale potere non si verifica in alcuna specie avanti la pubertà, di per se sarebbesi accorto, quanto male a proposito ei propendeva a riporre l' essenza della vita nelle funzioni generative.

Dappoi passa a quell' antichissima opinione di cui trovasi una traccia al versetto 23 del Cap. XII. del *Deuteronomio*, (**) che trovò tra i moderni dei fautori in Barthez e in Fodéré (***) seguendo la quale = *Il principio della vita risiede in maggior quantità e principalmente nel sangue* = Contro la quale sentenza fa osservare 1.° Che non in tutti gli animali si trova vero sangue, e che ve ne sono parecchi affatto gelatinosi ne' quali non si può ammettere circolazione, nutrendosi essi secondo tutte le apparenze per semplice assorbimento. Al che noi aggiungeremo, che vita esiste nelle ova fecondate, e sottoposte all' incubazione avanti che

(*) (Vedi la pag. 521 del volume XXXV.)

(**) Nec solum cave, ne sanguinem comedas, sanguis enim eorum pro anima est: et idcirco non debes animam comedere cum carnibus.

(***) (Vedi del primo -- *Nouveaux élémens de la science de l' homme, chap.* VII. -- e del secondo -- *Traité du délire*, vol. II., pag. 166, -- 174.)

passino le trent' otto ore, dopo le quali Malpighi ed Haller scoprirono in esse il punto saliente e traccia di sangue; lo che esclude l' essenzialità del sangue alla produzione od al mantenimento della vita. 2.° Come si può mai supporre l'esistenza del sangue prima della vita? La sanguificazione è un risultamento della digestione, chilificazione respirazione, ed assorbimento. Dunque è un prodotto e non un principio della vita. 3.° Se il sangue fosse il principal elemento della vita, tutte le funzioni dovrebbero mantenersi perfette finchè si mantengono la integrità degli organi, e la circolazione. Ma nella paralisia completa degli arti, intatta è la loro organizzazione e continua tuttavia il circolo del sangue; dunque i moti volontarii ed il sentimento non dipendono dalla sola influenza del circolo. 4.° Il sangue estratto pria della morte è affatto uguale a quello che si estrae da un cadavere immediatamente dopo di essa; non si può dunque attribuire al sangue la cessazione della vita, non trovandosi in esso alcuna sensibile e proporzionata mutazione. Aggiunge in fine altre più sottili considerazioni, che noi ommetteremo essendo queste più che bastanti a provare un tale assunto.

In seguito s' accinge a bilanciare le idee di Cabanis, e di altri moderni autori che sonosi mostrati favorevoli alle di lui opinioni (*). *La sensibilité physique*, ei dice, *est le dernier terme auquel on arrive dans l' etude des phénomènes de la vie, et dans la recherche méthodique de leur véritable enchaînement: c' est aussi le dernier résultat, ou suivant la manière commune de parler, le prin-*

(*) Vedi Fodéré — *Traité du delire* volume premier, pag. 208. e B. Mojon nelle ventiquattresima delle sue *Leggi Fisiologiche* — « Ogni organo ha un sentimento ad esso proprio, » e tutti i movimenti dell' economia animale sono il prodotto » della *sensibilità messa in azione* ».

cipe le plus général que fournit l'analyse des facultés intellectuelles et des affections de l' ame. (*) E più oltre alla pag. 86 dello stesso volume = *Les physiologistes ont prouvé que tous les mouvemens vitaux sont le produit des impressions reçues par les parties sensibles* =.

Quivi comincia dal notare, come gli scrittori abusino delle parole *sensibilità*, *sensibile*, *sentire*, usurpandole in senso figurato. E prosegue dicendo: se per *sensibilità* si intende, come devesi intendere, *la facoltà di provare piacere e dolore, la facoltà d' accorgerci delle impressioni che vengono fatte sulla nostra macchina*, non si può dire, che *vivere sia sentire*. Infatti l' uomo assopito in profondissimo sonno vive, e non sente. I peli, le unghie, i capelli ec. nascono, si nutrono, crescono, invecchiano, imbiancano, cadono, ciò che vuol dire, presentano i principali fenomeni della vita; ma siccome possono essere tagliati, spezzati, abbrucciati, senza che ce ne accorgiamo, non si può attribuire loro sensibilità. Dite lo stesso dei movimenti ordinarii di sistole e di diastole del cuore e di tutto l' apparecchio arterioso, che niuno li sente in se medesimo, meno il caso di malattia, come sarebbe un' arterite, od un aneurisma. Niuno del pari allorchè passeggia od eseguisce un' azione qualunque, s' accorge del moto de' proprii muscoli, nè sente le impressioni delle cause che li fanno agire, eccettuato il caso di fatica. Se poi per *sensibilità* intendesi *la capacità di porsi in rapporto coi corpi circostanti e subire cambiamenti sotto la loro azione*, allora si debbe riconoscere la sensibilità in tutt' i vegetabili; le cui foglie volgonsi alla luce, le cui radici seguono i terreni che più

(*) Vedi la pag. 39 § III de' *Rapports du Physique et du moral de l' homme. Tome premier.*)

loro convengono, i cui fiori si schiudono all' apparir del Sole =

» Quali i fioretti dal notturno gelo
» Chinati e chiusi, poichè 'l sol gl' imbianca
» Si drizzan tutti aperti in loro stelo.
(DANTE. INFERNO C. II V 127.)

Anzi sarebbe d' uopo dichiarare *sensibili* tutti i corpi inorganici e morti; giacchè il ferro segue i moti della calamita, i corpi elettrizzati s' avvicinano, o si fuggono secondo i loro diversi stati d' elettricità; il capello dell' igrometro s' accorcia o s' allunga, secondo che il tempo volge umido, o secco; e le affinità chimiche attraggono, scelgono, rigettano queste o quelle molecole, producendo mille combinazioni meravigliose e tali cambiamenti, che talvolta riescono inesplicabili nelle sostanze più inerti.

Abusiva e figurata è pertanto in tutti questi casi l' usurpazione della parola *sensibilità*; ed altrettanto dir si potrebbe di essa quando impiegasi per esprimere in qualche modo quella specie di *gusto* o di *apettito* che spiegano certe parti dei corpi viventi pe' materiali, che sono con loro più affini. Lo stesso liquido circola o è diffuso per tutti gli organi; la cartilagine s' impadronisce della gelatina, le membrane sierose dell' albumina, il tessuto cellulare d' un olio animale; il muscolo della fibrina, il cervello di una gran quantità di fosforo; i reni de' materiali dell' urina; le unghie, i peli stessi vegetano in mezzo al loro bulbo, il quale estrae dai ramuscelli arteriosi circostanti, i materiali proprii a formare le produzioni epidermoidi. Le quali cose abbenchè tutte sieno in se stesse sommamente maravigliose, pure non possono essere attribuite ai poteri, ed agl' influssi di ciò che propriamente vien detto sensibilità. Imperocchè anche i vegetabili godono di tali prerogative, ed ognuno già conosce quanto sarebbe assur-

do il farle dipendere dalla sensibilità, poichè ad essi non vuolsi accordare alcuna specie di sentimento. Intorno a' quali fenomeni il chiarissimo Melchiorre Gioja propenderebbe a pensare, che più presto fossero imputabili ad affinità elettive, somiglianti a quelle per le quali per esempio, le molecole dell' acido solforico abbandonano o rispingono quelle della potassa o della soda, per unirsi a quelle della barite. Noi invece saremmo tentati a credere, che una sì mirabile proprietà dell' organismo fosse subordinata a due altri principii diversi. E vogliamo dire; 1.° alla diversa figura degli atomi elementari dei materiali immediati che abbondano negli umori, ed al rapporto di essi cogli osculi de' vasi entro i quali circolano; 2.° al diverso stato elettrico degli atomi stessi, rispettivamente a quello delle estremità vascolari che li attraggono, li separano dal rimanente, li assorbono, e li sottopongono alla loro elaborazione.

E qui facendo un salto addietro di oltre un secolo e mezzo, non vuole lasciare in oblìo le idee di Sthall, e della sua scuola — *La vita* dicevasi a que' tempi, *proviene dall' anima, la quale vivifica ed organizza la materia inerte, ne regola le funzioni, conserva la sanità, guarisce la malattia; in una parola l' anima è l' unico motore, l' unico agente del corpo*. — Quali gravi opposizioni fino da suoi tempi incontrasse una si fatta teorica, non v' ha chi nol sappia, per poco che sia istrutto della storia della filosofia, e della medicina. E basterà il ricordare i nomi di Hoffman e di Leibnitz per richiamare alla loro memoria, quanto vittoriosamente sin d' allora fosse combattuta. Ciò non pertanto lo stesso Gioja soggiunge = *Non si può risguardare l' anima come causa della vita, senza ammettere un' anima anche nelle piante; giacchè questi esseri, come gli animali, nascono, s' alimentano, crescono, si riproducono e muojo-*

no. Le piante elaborano le materie inorganiche, le convertono in propria sostanza, guariscono alcune delle loro cicatrici ecc. Ora l' anima nelle piante è una parola vuota di senso ; dunque etc.

Nè vuol preterire senza considerazioni quell' altra opinione di parecchi antichi fisiologisti, come che appena tu la guardi, tosto si mostri insussistente; e vogliam dir quella per la quale si affermava che = *La vita sta nel cuore giacchè tolto questo l' uomo perisce* = Intorno alla quale fa riflettere: che un vero cuore non si trova nell' immensa serie degli animali, che comincia dagl' insetti, passa pe' vermi va ai zoofiti, ai polipi, ed agl' infusorii; eppure tutti questi esseri presentano fenomeni di vita, e per universale consenso dessi tutti godono della vita. In oltre: se vuolsi dedurre, che nel cuore risieda la vita, dal fatto che la vita cessa allorchè è tolto il cuore, converrà collocarla del pari nella respirazione, giacchè impedita la respirazione, in qualunque modo ciò succeda, sì le piante come gli animali periscono.

È un aforismo di Kant ripetuto da Cuvier nelle sue *Lecons d'anatomie comparée* (*) da Richerand nei suoi *Nuovi Elementi di Fisiologia* (**) da Lamark nella *Philosophie zoologique* (***) da Morgan nel suo *Essai philosophique sur la vie et la mort* (****) e finalmente da B. Mojon nella quinta delle sue *Leggi fisiologiche* per il quale si tenderebbe a stabilire che = *La ragione della maniera di essere di ciascheduna parte d' un corpo vivente risiede nell' insieme, mentre nella materia bruta ciascuna parte la possiede in se stessa* = A conoscerne la manchevolezza si è tosto condotti, quando si consideri: che

(*) Vedi il volume 1 pag. 5 e 6.
(**) Vedi il Tomo 1. pagina 4 e 6.
(***) Vedi il Volume 1 pag. 284.
(****) Vedi la pagina 30.

la reciproca dipendenza delle parti ne' corpi viventi va decrescendo a misura che decresce la composizione organica; che quindi in ciascun punto degli animali più imperfetti come i polipi e gl' infusorii, atteso la semplicissima loro organizzazione, la vita è indipendente da quella degli altri punti dello stesso corpo; in modo che qualunque porzione se ne separi il corpo continua a vivere, e la parte separata essa pure vive e riproduce un corpo intero simile al primo. Così il verme da terra rifà più volte la sua testa se più volte gli viene tagliata, crescendo per semplice espansione de' suoi anelli, senza produrne un numero maggiore, e lo stesso fa lo scolopendra. Anche il *gordius aquaticus* riproduce la testa, poichè gli sia stata mozzata. Molto probabilmente per le stesse ragioni di una più semplice organizzazione e di una maggiore indipendenza di parti succede, che le grosse branche de' granchii marittimi dopo la loro separazione dall' animale, continuano a stringere, se loro si presenti un dito, o qualsiasi altro corpo; siccome il pungolo della vespa, troncato il di lei corpo sforzasi di pungere tosto che viene toccato, e la testa della vipera, nello stesso caso seguita a mordere. Anche le lamprede possono perdere grandissime porzioni del corpo senza rimanere all' istante prive di vita; e alcune lamprede alle quali altro non restava che la testa e la parte anteriore del corpo, furono viste applicare ancora la loro bocca con forza alle sostanze dure, che loro venivano presentate, e ciò per lo spazio di alcune ore. Continuava a muoversi ed a camminare, come se nulla avesse sofferto una testuggine, cui Redi avea tolto interamente il cervello; e sino dai tempi di Aristotile sapevasi che il cuore del camaleonte palpita eziandio, dopo essere stato disseccato. Ed è poi esperienza facilissima a ripetersi, lo strappare il cuore e distruggere i pulmoni alle rane, e veder-

le tuttavia muoversi e saltellare. I quali fatti, anche a parere dell'illustre Blumenbach, bastano per far conoscere, quanto poco sieno tra loro dipendenti le diverse parti degli animali a sangue freddo.

Una tale dipendenza tra loro delle parti degli esseri viventi maggiormente si rileva ne' vegetabili. Infatti si veggono giornalmente degli alberi conservare de' rami sani e vigorosi, quantunque nell' interno sieno affatto distrutti. Nelle ferite orizzontali della corteccia degli alberi si osserva, che le fibre del labbro superiore si prolungano all' ingiù, come fanno le radici, laddove quelle del labbro inferiore non s' alzano punto ad incontrarle. Sopra lo stesso albero potete far crescere il pomo, la pesca, il fico ecc. insomma più specie di frutti diversi, dotate ciascuna di colore, forma, sapore particolare; e tagliando una di queste non alterate le altre. Quindi è che scostasi alquanto dal vero il signor Adelon nella seguente proposizione. = *Il y a une dépendance entre toutes les parties qui forment un végétal et un animal, de même qu'un accord entre les actions diverses des toutes ces parties ; de sorte que la lésion d'une partie et la modification d' une action entrainent la lésion et la modification des autres parties et des autres actions* =. (*)

All' opposto negli animali compostissimi, grandissima è tra loro la dipendenza delle parti: senza però essere sempre completa, e totale. Così il cervello esercita regolarmente le sue funzioni, benchè sieno alterati i pulmoni, il fegato od il cuore. Ogni giorno veggonsi morire ammalati di peripneumonia acuta, senza disordine nelle facoltà intellettuali. L' oppio ed il vino presi in certa dose diminuiscono momentaneamente l' energia encefalica, e rendono il cervello improprio alle funzioni della

(*) Vedi Physiologie de l'homme volume 1. pag. 15, e 16.

vita sensitiva. Pure anche nel corso di questo temporario indebolimento, il cuore continua ad agire come all' ordinario, e talvolta con un' attività anche maggiore. Dai quali fatti si ne conclude: 1.° Che negl' infimi gradi della composizione organica la dipendenza tra le parti d' un essere vivente è nulla. 2.° Che negl' insetti benchè gli organi della vita sieno sparsi per tutta l' estensione del corpo, pure si comincia ad osservare una qualche dipendenza. 3.° Che nelle classi superiori degli animali a sangue freddo la dipendenza cresce, benchè in più specie, come nelle testuggini, nelle lumache possa essere tolta la testa senza cagionare alterazione alle altre parti. 4.° Che negli animali a sangue caldo la dipendenza va divenendo maggiore sino all' uomo, senza mai essere totale.

E qui proseguendo di un egual passo il suo lavoro critico, si rifà sulle *leggi fisiologiche* del lodato Signor B. Mojon: ed occupandosi della II. in cui è detto che = *Tutte le azioni che costituiscono la vita, producono movimento, sviluppano calore ed operano delle combinazioni varie. Questi tre caratteri della vita ci servono a misurare la forza; come nelle regolarità de' loro rapporti riconosciamo le proporzioni della salute* = fa vedere: che il moto, il calore, le combinazioni varie non caratterizzano la vita, giacchè in operazioni puramente naturali e non vitali, quali sono la fermentazione, la combustione, l' effervescenza, la composizione etc. l' irradiazione solare si verificano il moto, il calore, le varie combinazioni, senza che ci sia permesso d' includere in esse una vita. E tosto passando alla VII. delle ridette *Leggi fisiologiche* espressa in questi termini = *La più gran parte de' fenomeni che succedono nella macchina animale durante il corso della vita, sono il risultato delle sue forze vitali, dipendenti il più delle volte dall' organizzazione* =, non dubita di sen-

tenziare: che dovevasi dire, non già la più gran parte, ma bensì *tutti i fenomeni* che succedono negli esseri viventi sono il risultamento 1.° delle loro forze vitali; 2.° Dall' azione degli oggetti esteriori, 3.° e talvolta della loro inazione. Con che per nostro avviso egli viene adottando interamente la dottrina Browniana degli elementi della vita, giacchè per forze vitali bisogna intendere le svariatissime forme dell' eccitabilità nel moltiplice numero degli esseri viventi; per l' azione degli oggetti esteriori bisogna comprendere ciò che esso Brown denominava stimoli; e per la loro *inazione*, quella legge della eccitabilità stessa, segnalata dallo scozzese riformatore, la quale insegnò: che sotto la protratta e forte azione degli stimoli, la eccitabilità si consuma e si esaurisce al segno, che ove non abbia campo di rifarsi o di accumularsi, com' ei diceva, ne consegue la morte. Del che non faremo gran caso, perchè dessa sentenza comunque vera non può essere risguardata per nuova; e questo non potrebb' essere un motivo di rammemorarla in questo luogo. Tale motivo invece l' abbiamo trovato per una parte nella difficoltà di spiegare a noi stessi, come un uomo dottissimo quanto lo fu Melchiorre Gioja potesse a suoi giorni sciogliersi dal suo assunto di fare una critica delle definizioni della vita, senza muover parola di quella che valse una rivoluzione in tutte le scienze mediche, e che per le cose testè esposte bisogna dire, ch'egli stesso aveva adottato. Nè venisse in capo ad alcuno di supporre, ch'ei non avesse notizia dei dettati di Giovanni Brown; chè impossibil cosa sarebbe il pensare ad una tal scusa, a chiunque sappia di quale sterminata erudizione egli era fornito, e molto meno poi a chi non ignora, che nello stesso *Esercizio logico* cita il Browniano assioma XLIV, in cui è detto. *Omnis vita in stimulo posita est.* D' altronde in questa prima parte della prolissa

nota che scriviamo, abbiamo voluto riportare tutte queste cose per far conoscere: che la dottrina della vita di Giovanni Brown adottata dal chiarissimo nostro autore nell' incominciare di questo secolo, dopo di aver resistito a tutti gli assalti mossi contro di lei dagli oppositori rammemorati nella precedente lezione, ha potuto anche dopo quattro lustri novellamente ricomparire salda ed invulnerata in mezzo ad una così sottile e gagliarda discussione critica, cui ad uno de' più sagaci filosofi di questo secolo piacque di sottoporre le migliori definizioni e teoriche della vita.

A svolgere frattanto completamente quelle idee che ci corsero per l' intelletto dopo di aver tutta meditata questa lezione, ci è duopo il prolungare alcun tratto ancora quest' appendice, onde arrogere le precipue modificazioni da migliori pensatori apportate alla teorica della vita, nel corso de' sei lustri decorsi dall' epoca della pubblicazione di quest' opera, a quella in cui abbiamo impreso a riprodurla.

Quell' istesso Giovanni Rasori, che nel corso dell' anno 1793 aveva pubblicato la più bella traduzione del = *Compendio della Nuova Dottrina Medica di G. Brown* = e con molto ardore ne aveva adottate le massime fondamentali, fu quello che dieci anni dopo alzò primo la voce contr' uno de' cardini principali di essa, e disse la parola *controstimolo*. Nell' anno 1800 regnava in Genova una terribile epidemia petecchiale. Rasori Medico dell' esercito italiano colà rifuggiato e stretto da lungo assedio ne tentava la cura con i più gagliardi eccitanti, quali sono il vino, l' etere, la canfora, l' oppio e simili, e la malattia anzicchè arrendersi imperversava e toccava l' esito il più disgraziato. Da principio ei dubitava, che l' esacerbazione fosse unicamente dovuta al naturale progresso della malattia, e quindi perseverò nella stessa medela, e con esito non diverso com' è cosa facile il figu-

rarselo. Dappoi s' appigliò alla prescrizione, di eccitanti più blandi, e minore fu la ferocia della malattia, ma pure la mortalità era sempre rilevante. Di ciò in seguito ebbe ricorso alla dieta rigorosa, agli acidi, al tamarindo, e n' ebbe manifesta utilità; quindi ne conchiuse, che gli acidi ed il tamarindo operano di conserva colla dieta, ed in un modo differente da quello degli stimoli. Giovossi eziandio de' sali neutri e del nitrato di potassa, e li trovò vantaggiosi; e ne inferì, quindi che anche questi rimedii operavano come gli acidi vale a dire in un modo analogo alla dieta rigorosa, ed opposito a quello dell' oppio, dell' etere e del vino. Ed ecco come quella sublime intelligenza di Giovanni Rasori fu portata naturalmente dalla pratica diretta dallo spirito di una spregiudicata filosofia, a trovare i fondamenti di quella sua teorica, che fu detta del *Controstimolo*. (*) Con che per verità fu profondamente vulnerato quel canone della dottrina Browniana così espresso — *Le forze eccitanti producono i fenomeni della vita; e poichè l' unica loro maniera di agire si è quella di STIMOLARE, tutti quanti i fenomeni della vita sia in istato di sanità, sia in istato di malattia non consistono meramente in altro che nello STIMOLO* (**). Ma quasi che l' animo del Riformatore Scozzese non fosse affatto libero dal sospetto, che potesse accadere quanto fu dall' illustre suo traduttore ingegnosamente scoperto e propalato, poche linee avanti egli la discorreva così. — *Io non inclino ad ammettere in natura una forza sedativa* (e per

(*) Vedi *Storia della febbre epidemica di Genova* a pag. 41. 89. del Vol. I. del *Giornale della Nuova Dottrina Medica Italiana*. Bologna 1819.

(**) Vedi il paragrafo IX alla pag. 114 parte prima del *Compendio della Nuova Dottrina Medica* di G. Brown Venezia 1793.

forza sedativa non bisogna già intendere, torpente, narcotica od anodina, ma bensì controstimolante come fu denominata dal Rasori, e quale risulta da tutt' il contesto di questo paragrafo) *persuaso dalle seguenti ragioni: cioè che il più gran numero delle forze conosciute, e tutte quelle che sono più comunemente applicate a sistemi viventi sono palesemente* stimolanti; *che un' analogia tanto estesa deve avere il suo peso nei casi dove il fatto non è così chiaramente dimostrabile; che laddove non avessimo in certi casi alcuna prova positiva dell' azione* stimolante, *il valore dell' argomento in favore di una forza affatto opposta, cioè* sedativa, *si riduce poi quasi a nulla, non restandovi tutt' al più che una mera possibilità dell' esistenza di una tal forza in natura; e che finalmente, quantunque in alcun raro caso e particolare la possibilità dell' esistenza reale di una somigliante azione* sedativa *si convertisse in certezza, l'ammettere questo fatto non porterebbe il più piccolo pregiudizio al principio fondamentale di questa dottrina, nè ad alcuna delle sue applicazioni: ciò non sarebbe altro finalmente che aggiugnere una debolezza positiva alla negativa già conosciuta ....* — (*) In fatti saldo rimase anche dopo questa importante modificazione la dottrina della *eccitabilità e dell' eccitamento*; quantunque per essa fossero capovolte le nosografie e grandemente mutate nei libri di Materia Medica le divisioni e le classificazioni de' rimedii. Questa riforma Rasoriana, ed altre apportate dall' illustre Tommasini non che da alcuni altri dotti medici Italiani ai dogmi dello Scozzese, furono i primi saggi di una nuova maniera di ragionare in fisica e in medicina; e cioè di quella

(*) Vedi il §. VIII alla pagina 113 della parte prima dell' opera testè citata.

che oggi è più generalmente abbracciata dai medici della nostra nazione. Molti furono gli oppositori e i detrattori tanto della teorica del controstimolo, quanto delle novelle nostre dottrine: ma per verità fra i tanti che insorsero a combatterle, non v' ha un solo che possa menar vampo di averle dimostrate insussistenti, di averle impugnate concludentemente, o di averne proposto delle migliori. L' accanita guerra polemica, guerreggiata dall' anno 1817, sino all' anno 1826, senza che alcuno de' capi delle diverse fazioni coalizzate contro la dottrina Tommasiniana, abbia potuto piantare la sua bandiera in qualcuna delle primarie cattedre della penisola, sembrami buon argomento a pensare, ch'essa dottrina sia più presto una rocca ben salda, ed inespugnabile, anzi che quel male appuntellato edifizio, che al dire di qualcuno, ad ogni istante traballa, e minaccia ruina.

La stessa epidemia della Liguria, che era stata per l'illustre Rasori la opportunità della riforma or ora accennata d' uno de' canoni fondamentali del Brownianismo, lo fu del pari per il dottore Giambattista Guani d' un' altra importantissima modificazione, che non meno di quella doveva concorrere a mutare i fondamenti delle mediche dottrine. Testimonio anch' esso in Sestri di Levante della stessa epidemia descritta dal Rasori, ebbe campo il dottor Guani di meditare sull' indole di quel malore, e le sue induzioni fece di pubblico diritto mercè un libriccino così intitolato: *Riflessioni sull' epidemia della Liguria, ossia saggio di una nuova teoria sulle malattie epidemiche e contagiose, che può servire di risposta all' istoria della febbre epidemica di Genova, pubblicata dal dottor Rasori — di G. B. Guani Medico. Genova* 1801.

Dato un abbozzo fisionomico della malattia; fatto calcolo delle sue presumibili cagioni, ed entrando

a ragionare della diatesi, tosto comincia a dissentire dalla scuola Browniana, ed urta nella sua base quella massima per cui si stabiliva: che tutto in ultima analisi riducesi nell' organismo vivente ad *eccitabilità*, ed *eccitamento*, a *stimolo*; e giusta Rasori ed i suoi seguaci a *controstimolo*. E fondasi egli ad opporre a tali principii nel vedere, che una medesima sostanza ingesta, sia dessa un rimedio, un alimento, un veleno, produce spesso effetti svariatissimi nelle diverse specie di animali, o ne' diversi individui della specie umana sotto note particolari idiosincrasie, o finalmente nelle diverse parti di uno stesso individuo, giacchè tutte non offrono la stessa attitudine a risentire lo stesso modo d'azione. Per le quali difficoltà pensa egli di essere per lo meno condotto a stabilire i seguenti due generali principii.

1.° *Che esistono certe sostanze inassimilabili ed eterogenee, incapaci a produrre un' azione analoga all' eccitabilità animale* (o forse meglio *all' eccitamento*) *assai variabili relativamente alla specie o all' individuo come per la loro intrinseca natura*, ed ei le chiama *stimoli irritanti*.

2.° *Che l' uomo, siccome tutti gli altri corpi è dotato di una proprietà inerente alla sua propria organizzazione, capace di ammettere o di rigettare tutto ciò che mediatamente o immediatamente viene con esso a contatto*.

Delle quali due leggi della fisica dei corpi animali ne fu fatta rigorosa critica da uno de' compilatori del Giornale Della Nuova Dottrina Medica Italiana sin dall' anno 1819 (*); e non essendo opera nostra il qui riportarle, ci limiteremo a queste due finali deduzioni.

Che esistano in natura certe cause operanti sul-

(*) Vedi il Volume I. alla pagina 127. e seguenti, 197 e seguenti.

l' organismo animale, le quali possono agire in un terzo modo assai diverso e distinto dallo stimolare e dal controstimolare, è cosa indubitata. Tali cause sono quelle che s' acquistano il nome d' *irritanti* e il loro prodotto sull' organismo animale vivente dicesi *irritazione*. Esempio delle prime sono un granellino d' arena in un occhio, un calcolo nella vescica, il verme nelle intestine, una spina infitta sotto un' unghia; esempio della seconda sono l' epifora, ed il dolore all' occhio, finchè nasca offtalmia; l' enuresi, la dissuria, la stranguria e l' iscuria finchè siasi ingenerata la cistite; l' anoressia, il gastricismo, la colica, il vomito e le convulsioni finchè ne provenne gastrite od enterite: e nell' ultimo caso la spasmodia e qualche volta il tetano, finchè suscitossi la paronicchia ed il flemone al braccio che a tale irritamento sogliono conseguire. E questi diversi stati dell' eccitamento diversificano da quelli di stimolo o di controstimolo nella loro essenza, in quanto che lo sconvolgimento in che è posta la macchina non si calma guari per l' uso de' stimolanti e de' controstimolanti, ma è d' uopo togliere la causa irritatrice che li produsse e che li mantiene, alla di cui materiale presenza si possono dire legati, onde dietro il di lei allontanamento quasi per incanto cessino all' istante.

In quanto alla seconda legge non è da negarsi la esistenza di una *affinità elettiva* fisiologica più che patologica, appartenente in modo precipuo più agli organi assimilatori e secretori, di quello che agli altri; la quale affinità ha per iscopo di appropriare agli organi pe' quali si esercita i principii omogenei a loro ed alle loro attribuzioni di chimica animale, e di escludere gl' inomogenei; ma non per questo ci è dato d' intendere, come avvenir possa in virtù di un tale potere de' corpi animali organizzati quel terzo stato dell' eccitamento che si

appella *irritazione*; o per parlare più propriamente, com' esso Guani siasi lusingato di render ragione per siffatta legge di questo fenomeno vitale, altrettanto misterioso quanto lo è la vita stessa.

Certo è bene, che la *irritazione* è un fatto, che invano si tenterebbe di negare o di sfigurare con equivoche parole, come si è fatto, e si fa tuttora nelle scuole di oltremonti; e certo è altrettanto, che fra le potenze operanti sull' organismo animale vivente, oltre le due classi di opposta azione, l' una segnalata da Brown e l' altra da Rasori, ve ne ha una terza, la quale dà a Guani un nome per avventura non abbastanza meritato, ed opera in un modo essenzialmente diverso dalla prima, e dalla seconda; e che le potenze di tale classe appellansi *irritanti*. Certo è ancora che al lungo ed aspro *irritare*, a quel siffatto eccitamento abnorme che dir non potrebbesi nè accresciuto nè diminuito, ma bensì sconvolto e perturbato, succedono processi di stimolo e vere infiammazioni; che a togliere e sanare queste, non basta più il togliere solamente e l' allontanare la potenza irritante, ma bensì essere indispensabile l' applicare un proporzionato metodo controstimolante od antiflogistico, cui ci piaccia di nominare. Ma che per ciò? Ne sarebbero forse per tali mutamenti infirmate le basi della dottrina Browniana? Indubitatamente no. Che se dessa dottrina, anzi che distrutta si può dire ampliata per le riforme Rasoriane, le quali in due classi divisero le potenze operanti sull' organismo animale vivente, e diedero luce ad un' altra verità rilevantissima per la patologia, e per la terapeutica, e vogliam dire = *che uno stato di vero stimolo sovente sia la cagione prossima, od almeno il compagno della debolezza fisiologica* = perchè non si dovrà dire altrettanto de' pensamenti del Guani, se da essi ne scaturì una terza divisione degli agenti naturali e morbosi, ed una teorica più consentanea al fatto, in ciò che

concerne la genesi de' morbi, e la maniera di loro curazione?

Diremo pure alquante parole di Giuseppe Iacopi, il quale correndo gli anni 1808-1809 dava fuori i suoi *Elementi di Fisiologia e Notomia Comparativa*; e dopo di aver trattato in tre volumetti e delle funzioni risguardanti l' individuo, o conservatrici che si vogliono dire, e di quelle che servono a porlo in relazione e mantenerlo in rapporto co' molti oggetti che lo circondano, e di quelle le quali risguardano più la conservazione della specie, che quella dell' individuo, dedica il quarto articolo della parte terza che è ultimo capitolo della sua operetta *alla vita ed alla morte*. E qui senza aver mai in alcun luogo ne manco accennato come si viva e per quale princípio si compia un sì prodigioso fenomeno, con un giro di speciose parole dichiara la sua incapacità a definire in che la vita consiste, od almeno in qual modo sia permesso alla nostra limitata ragione di comprenderla = *Per chiudere* ei dice, *questo corso elementare d' instituzioni fisiologiche dovrei ora trattare di ciò che i fisiologi indicano coi vocaboli* vita e morte; *ma siccome per ciò fare in molta estensione non farei che richiamare e ripetere le cose dette, rappresentando ad uno ad uno tutt' i diversi sistemi della macchina animale in quell' attività, che propriamente costituisce* la vita *della macchina animale medesima*; *così penso che ciascuno senta già in se medesimo ciò che voglia esprimersi dicendo che un animale* è vivo, *e ch' egli veda quali e quante sono le molle attive, quali e quanti fra loro i bene distribuiti contrasti onde una macchina mercè un etereo principio che diciamo* principio vitale, *si tolga dalla condizione della bruta materia, si animi, resista agli agenti esteriori che indarno ne tentano mai sempre la distruzione, e si mantenga in una parola* in vita. *Ella è questa,*

se non erro una verità, *di cui ognuno sente intimamente la forza mancandogli poi l' attitudine ad esprimere chiaramente tutto ciò che sente. E per cagione d' esempio io sento d' esser* vivo *perchè animato da un* principio *che nobilita la mia esistenza, conciliandomi appunto la facoltà di sentire d' esser* vivo; *comprendo la necessità per mantenermi in vita, del giuoco non interrotto di tutto l' organismo della mia macchina, e dopo tutto ciò io non so ancora definire la vita: motivo per cui lascio che altri tenti pure di farlo* (*) = Strano per altro deve sembrare questa annegazione di se medesimo e delle teoriche dello Scozzese Riformatore, se si consideri, che subito nel primo articolo del Tomo I. trattando *della Fame e della Sete* lascia travedere di averle accettate ed intenda di spiegare il *perchè passata di qualche tempo l' ora in cui suolsi prendere cibo, la sensazione della fame cessa di farsi provare, mentre dovrebbe, derivando dalla presenza di quegli umori, i quali o poco, o troppo sempre fluiscono nello stomaco, farsi tanto più molesta quanto più si tarda a soddisfarla*, rispondendo: *che per avventura lo stomaco si avvezza a quello stimolo, siccome è d' ogni parte viva l' abituarsi tanto agli stimoli loro applicati, da non più sentirli*; ond' è che egli viene ad ammettere che la sensazione *fame* sia il prodotto dello stimolo succhi gastrici sulla eccitabilità dello stomaco, e che tale eccitabilità sia soggetta alla Browniana legge dell' abitudine. (**) Del che ne è prova non dubbia quello che soggiunge poco più oltre, e cioè: *Non è poi meraviglia che la sensazione di cui si tratta, sen-*

(*) Vedi la pag. 251 e seguente del Tomo terzo degli *Elementi di Fisiologia e Notomia Comparativa* di Giuseppe Iacopi. Livorno MDCCCXXIII.

(**) Vedi la pag. 18. 19. del Tomo Primo dell' Opera citata.

ta la influenza dell' abitudine. Non è su di essa soltanto, ma generalmente su d' ogni operazione della macchina animale che l' abitudine influisce. E perciò non cagioni meraviglia se ad ore determinate proviamo appetito; se l' uomo laborioso anche nei giorni d' ozio e di riposo prova assai viva la sensazione dell' appetito all' ora cui suole prendere cibo nei giorni di travaglio; se diverse sostanze l' ammorzano, come per esempio l' oppio ed i forti eccitanti, essendo il senso della fame subordinato alle leggi generali della eccitabilità !!! (*) E più oltre ragionando della vita propria del sistema linfatico appalesa in modo non oscuro di aver adottato le teoriche dell' eccitamento, poichè dice = *È dunque per una forza sua propria, per una squisita ECCITABILITÀ che il sistema linfatico adempie alle rilevantissime sue funzioni, ed è conseguentemente derivata dalle stesse cagioni la facoltà concessa ai vasi lattei formanti una provincia del sistema linfatico, d' assorbire dal canale alimentare la materia di nutrizione il chilo* (**). Così ei procede in ogni parte della sua opera, del che presto ne rimarebbe convinto chiunque volesse dubitarne, ove imprendesse a scorrerla da capo a fondo. All' *eccitabilità* specificamente modificata, discorrendo delle passioni, attribuisce egli quel potere che hanno i nervi di sentire certi stimoli a loro appropriati e di trasportarne le impressioni al cervello (***). Per mezzo delle leggi della *eccitabilità* egli intende di rendere spiegabile il fenomeno del sonno intorno al quale ei dice = *parmi che all' uopo convenga primieramente ricordare che quella ECCITABILITÀ conciliata SPECIFICAMENTE ad*

(*) Vedi il luogo superiormente citato.
(**) Vedi la pag. 160 del Tomo primo dell'opera stessa.
(***) Vedi la pag. 262 del Tomo secondo dell' opera stessa.

ogni parte dei nervi è soggetta ad infiniti cambiamenti, per ciò che vuole essere intrattenuta e messa in giuoco dagli STIMOLI NATURALI convenientemente e moderatamente adoperati, per ciò che l' eccesso di detti STIMOLI, o la totale sottrazione de' medesimi la estingue. Posti i quali principii non ripugna (se non erro) che la giornaliera applicazione degli STIMOLI NATURALI e moderati produca al finire della giornata un tal grado di diminuzione DI FORZA VITALE, che l' animale cada in uno stato di torpore cui dicesi SONNO. Tale è l' indole di questa FORZA VITALE che essa non può essere dagli STIMOLI nè aumentata oltre certa misura, nè diminuita senza notabili cambiamenti nelle funzioni, e particolarmente NELLE ANIMALI. In prova di che giovi il riflettere, che se per caso gli STIMOLI vengano di molto accresciuti, sicchè ciò di FORZA VITALE che si consumerebbe in una giornata si consumi in breve tempo, non tarda per tale sollecito dispendio a succedere il SONNO; ma questo SONNO, che ha luogo dopo essere stata al più alto grado di energia la FORZA VITALE non è che un SONNO inquieto, turbato e poco refocillante. A produrlo placido e tranquillo non sempre vuolsi il graduato consumo della FORZA VITALE, che si fa alla giornata degli STIMOLI NATURALI e moderati. Anche la deficienza dei NATURALI, E CONSUETI STIMOLI produce SONNO: ciò però entro certi limiti, perciocchè la stessa cagione può invece produrre una VEGLIA MORBOSA, lo che c' insegna esservi un punto nell' esaurimento della FORZA VITALE, sopra e sotto il quale non si ha il vero SONNO, quello cioè accompagnato da placidezza e refocillamento. La mancanza per cagione d' esempio, di sufficiente calore,

di luce, di suono, di alimento, di moto volontario, d'esercizio delle facoltà dell' animo, è noto a tutti che produce SONNO, per non essere cioè abbastanza intrattenuta dai NATURALI STIMOLI la FORZA VITALE: siccome è noto parimente che se questa deficienza di STIMOLI sia portata al di sotto di certi limiti cagiona quel SONNO PROFONDO MORBOSO, che i medici chiamano COMA, e che è uno stato assai prossimo alla morte. In mezzo però a questi due estremi di deficienza di NATURALI STIMOLI avvi un medio, in cui come si disse, lungi dal prodursi SONNO succede anzi VEGLIA MORBOSA con generale abbattimento di forze; nel quale stato, se l' uomo non è presto soccorso dall' arte, precipita nel SONNO COMATOSO. Pare che in questo stato medio di deficienza degli STIMOLI si susciti una disordinata reazione del CERVELLO, quasi un conato della natura per erigere l' abbattuta FORZA VITALE vicina ad essere esausta. Di fatto in quello stato di MORBOSA VEGLIA con generale abbattimento di forze, l' uomo soffre spasmodie, irregolari convulsioni, come veggiamo accadere in conseguenza della disordinata reazione del CERVELLO sui muscoli tanto volontari che involontari (*) = E dopo d' essersi così bene tirato d' imbarazzo mercè la teorica dell' eccitamento in ragionando del fenomeno sonno, e delle varie anomalie alle quali può andare soggetta questa indispensabil fase del viver nostro, o meglio questa pausa della miglior parte di noi, quasi vergognoso d' essersi fatto pedissequo del Riformatore Scozzese, o più presto temendo di non venire a grado con questa foggia di ragionare a quello stuolo di oppositori che in quell' epoca insorgeva contro il dinamismo, e di trovarsi fatto se-

(*) Vedi la pag. 274 del Tomo Secondo dell' opera citata.

gno alla loro sferza, ecco come ei stesso apre la via a comprendere la cagione di tanta perplessità, per non dire di una ridevole e puerile contraddizione. A tale squarcio, che abbiamo qui sopra riportato alla distesa, fa tener dietro una nota così espressa = *L'opinione enunciata per assegnare una cagione al sonno è ben lontana dall' essere una dimostrazione quale si vorrebbe. È però un' opinione alla quale non è in contraddizione il fatto, almeno se non isbaglio. Non so se i principii sui quali è fondata, siano riconosciuti stabili abbastanza nei moderni sistemi di medicina: ma siccome confesso di ignorarli, così non mi si vorrà far carico di non averne adottato il linguaggio. Quando le nuove idee sistematiche in medicina mi saranno note, e che io possa giungere a comprenderle e riconoscerle giuste, prontamente mi studierò di riformare le mie sì inesatte* (*). = Se egli è vero, siccome lo insegna la ragione, e la pensano i più accurati tra i filosofi, che delle cose che operano sui nostri sensi, noi non ne conosciamo che le esterne apparenze e non mai l' intima essenza; s' egli è altresì vero, che le lingue altro non sono che segni di convenzione; s' egli è pur vero che le teoriche, le dottrine e le scienze, altro non sono; le prime che un linguaggio congruo al soggetto cui si riferiscono; le seconde un complesso di teorie armoniche tra loro e col soggetto che comprendono; e che le altre non consistono che in serie di concetti qualificati e trascelti delle cose conoscibili della mente nostra: a che tanta peritanza nell' abbracciare una dottrina, che così bene si presta alla spiegazione ed all' intelligenza di tanti fenomeni prima d' ora non mai bene esplicati nè intesi; che non soffre per sua confessione contrad-

(*) Vedi la Nota (1) della pagina 276 del tomo citato dell' opera citata.

dizione dal fatto; e che aveva già ottenuto a suo favore l' adesione ed i suffragi della miglior parte de' speculatori della natura ?

Il dottor Maurizio Buffalini di Cesena è un uomo dotato d' intelligenza non comune, di molte cognizioni ed appassionato cultore degli studii medici. Sin dall' anno 1813, ciò che vuol dire pochi anni dopo d' aver lasciato la scuola di Bologna, ove fu salutato dottore di medicina sotto gl' insegnamenti dell' immortale Giuseppe Antonio Testa pubblicò un = *Saggio sulla dottrina della vita* : = cui fece sapere al pubblico, che non sentivasi disposto ad abbracciare le teoriche Browniane, e che stimavasi al possesso di tali proprie forze da non voler essere secondo ad alcuno. In quel torno gravi mutamenti si operarono in alcuni de' fondamentali canoni delle dottrine dell' innovatore Scozzese, siccom' è manifesto dal quadro che ne presentava più tardi il chiarissimo Tommasini nella celebre sua prolusione alle lezioni dell' anno 1817, ma pure ei non potè rimanerne contento e volle coraggiosamente gettarsi in una nuova via, assumendo di farsi guida agli altri ne' suoi = *Fondamenti di Patologia Analitica* = dati in luce nel corso dell' Anno 1819. Più oltre e cioè nell' anno 1823 uscì per le stampe (avendo ottenuto l' onore dell' *accessit*) una Memoria da lui scritta per il concorso al premio proposto dalla Società Italiana residente in Modena per l' anno 1823; ed anche in questa si rifece a combattere negl' insegnamenti di Brown le nuove idee modificate de' suoi riformatori, ed a proporre in iscambio le sue sulle teoriche della vita, e sulla miglior maniera di formare una Patologia. Di quante controversie, e non sempre ne' belle, nè utili, nè decorose queste sieno state origine ne fanno fede i giornali medici dell' ultimo decennio scorso; e molto ci gode l' animo, che qui non sia l' uopo di ritoccarle. Essendo nostro proponimento

di raccogliere in quest' appendice, se non ciò che si lega col tema della lezione cui tiene dietro, ci limiteremo ad accennare solamente le sue critiche sulla dottrina Browniana, e su quelle da essa derivate, non che le sue nuove idee intorno alla scienza della vita.

È indubitato ei dice, *che ciascuna parte della nostra macchina possiede una propria abilità ad azioni vitali. Per esser tale una così fatta abilità, in tutti i corpi organici aver deve la essenziale attribuzione, di non operare secondo le leggi alle quali ubbidisce la materia bruta. Sonovi ne' corpi certe qualità e potenze primitive, e ve ne sono delle altre che bisogna tenerle per secondarie. Quelle sono talmente inerenti ad essa materia, che supponendo l' una suppongonsi eziandio necessariamente le altre, come a cagion d' esempio l' attrazione; queste per converso, non sono insite alla materia, e non appartengono all' essenza di lei, quale è la elasticità.* E qui s' accinge a ricercare se la forza vitale sia primitiva, o secondaria; e ne conchiude che: *la forza vitale di necessità è da riguardarsi come composta, che vuol dire doversi estimare nella stessa ragione, con cui si considera il composto dal quale scaturisce* (*). *Le potenze o forze secondarie,* ei dice ne' suoi fondamenti di Patologia Analitica, *non sono unite alla materia, nè appartengono alla sua essenza, ma provengono dalla varia combinazione delle particelle materiali, che è quanto dire essere elleno una particolare disposizione ed unione delle forze primitive inerenti alle stesse particelle materiali. Così la potenza di produrre in noi la sensazione de' colori o dei sapori, l' elasticità, la friabilità, la durezza ec. non appartengono forse ad alcuna sorta di particel-*

(*) Vedi *Saggio sulla Dottrina della vita* 1813.

le materiali, ma si osservano scaturire diversamente ne' corpi, secondo la diversa unione e proporzione di quelle. Una tale unione e proporzione per altro non dà che una particolare disposizione alle forze primitive in grazia della quale esse acquistano il potere di produrre nuovi effetti. Questo potere è propriamente quello che noi chiamiamo forza secondaria. Quindi quell'unione e proporzione di particelle materiali non forma veramente la cagione delle forze secondarie, perciocchè una forza non può essere ingenerata, ma sono unicamente la condizione senza della quale le forze primitive non verrebbero a produrre gli effetti che noi deriviamo dalle forze secondarie. In questo modo la predetta unione e proporzione di particelle materiali non può riconoscersi per la stessa cosa, che le forze secondarie, fino a tanto che la materia si considera distintamente dalle forze ma quando queste e quelle si riguardino come una medesima essenza allora certamente anche le forze secondarie equivalgono perfettamente a quella unione e proporzione di particelle materiali, dalla quale prorompono. Però come tiensi essere la materia il soggetto cui aderiscono le forze primitive, così la unione e proporzione anzidetta dee in certa guisa reputarsi il soggetto, a cui appartengono le forze secondarie: in altro modo diremo che le forze primitive sono essenziale proprietà della materia, e le forze secondarie il sono soltanto della indicata unione e proporzione delle particelle materiali: in una parola le forze primitive sono semplici, le secondarie composte. Ma siccome le particelle materiali non posseggono una sola forza primitiva, nè è necessario che abbiano tutte una medesima figura, così possono unirsi sotto relazioni diverse, e a norma di ciascuna di queste generare diverse forze seconda-

rie, che vuol dire formare diversi componimenti di forze. Quindi in corpi variatissimi per mutate relazioni di tali unioni, una tuttavia può conservarsi uniforme in tutti, e perciò una medesima forza secondaria può appartenere a corpi diversi. Laonde fra i cangiamenti sensibili dei corpi, e quelli delle forze secondarie non è necessaria una proporzione invariabile; nè tale infatti ci viene dalla sperienza addimostrata. Però veggiamo non di rado la unione e proporzione delle particelle materiali variare per modi infiniti, e intanto certe forze secondarie o non provare cangiamento veruno, o mutarsi solo per intensità. La friabilità per esempio del vetro e la duttilità dell' oro non sono che gradi diversi di durezza; ma l' aggregamento delle particelle materiali e delle forze primitive nell' oro e nel vetro differisce forse soltanto di grado? I chimici nelle loro composizioni e scomposizioni offrono tutto giorno gli esempii di forze secondarie non mutate che di grado, mentre la unione delle particelle materiali, e per conseguenza anche delle forze primitive, si cambia per natura, per numero, per ordine.

Non si possono dunque, ei prosegue, *nelle relazioni di queste forze con la materia tenere i medesimi ragionamenti tanto per le forze primitive che per le secondarie. In effetto le forze primitive non possono soggiacere a mutazioni diverse da quelle stesse della materia, poichè e l' una e l' altra possono anche aversi come una medesima cosa: viceversa le forze secondarie come risultanti da un particolare aggregamento di forze primitive non possono soggiacere a mutazione che in quanto venga cambiato un tale aggregamento, e sempre in proporzione di tale cambiamento. Elle dunque in istretto senso non sono che una maniera particolare di esistenza, di ordine e di aggrega-*

mento delle forze primitive, come il colore non è che una maniera di particolare disposizione di particelle materiali. Ma usati noi a distinguere le forze secondarie, come alcun che di propria e particolare esistenza, potremo altresì nominarle distintamente, e averle per l' effetto immediato di quell' ordine ed aggregamento delle forze primitive, solo che si convenga non esistere che per questa cagione, tolta o mutata la quale cessino esse pure d' esistere o si mutino. Ella è dunque essenzialissima la distinzione che passa tra le forze primitive e le secondarie, nè delle prime si può parlare come delle seconde, nè alle une si convengono gli attributi delle altre.

Dietro a tali premesse passa egli a dichiarare che: *La forza vitale appartiene alle forze secondarie, non alle primitive; almeno per quanto le nostre cognizioni analitiche intorno ai corpi hanno sinora additato*, e soggiunge, *giacchè non è ancora scoperta una particolare materia, alla quale sia vincolata la forza vitale così come la gravità alla comune materia; e quantunque acutissimi pensatori si sieno inoltrati a congetturarne la esistenza, le loro sottili speculazioni non uscirono tuttavia giammai dai termini delle più ardimentose ipotesi. E quando per noi è possibile intendere generata la forza vitale per un semplice ordinato aggregamento delle forze primitive della materia, secondo quella somma regola Newtoniana, che non si hanno a supporre ignote cagioni quando le note possono bastare alla produzione dell' effetto, non si deve nemmeno immaginare la esistenza di una particolare materia cui appartenga la forza vitale. Molto meno poi si dee immaginare, dopo che un fatto importantissimo ci vieta di considerare la forza vitale inerente ad un solo elemento materiale, ma ci dimostra scaturire essa unicamente dall' organizzazione; onde quando pu-*

re esistesse un particolare principio vitale, non sarebbe desso che uno de' varii elementi della organizzazione, e in questa sarebbero in ogni modo costituiti la ragione e l' essere della forza vitale. Di tal guisa essa intanto non può dirsi una forza primitiva, ma secondaria e risultante dalla particolare unione e proporzione delle particelle materiali componenti lo stato organico. Però come forza secondaria essa depende onninamente dalle condizioni organiche, nè può alterarsi che per mutazioni di queste, e le sue alterazioni non hanno necessaria proporzione di numero e di qualità coi cangiamenti delle medesime, come la durezza, l' elasticità e ogni qualità o forza secondaria dei corpi organici non serbano nelle loro mutazioni una consimile proporzione coi cangiamenti de' corpi stessi. Così addiviene che mentre le condizioni organiche possono variare di molte e indeterminate maniere, la forza vitale astrattamente considerata, non può soggiacere che ad aumento o diminuzione. Ma che le condizioni organiche possano variare in molte maniere egli è aperto a chiunque consideri la serie de' componenti organici e le numerose loro relazioni con tutte le cose esterne, onde queste possono influire ad alterare l' ordine e la proporzione dell' unione di quelli. Per tutto ciò adunque non torna il medesimo l' avere riguardo alla forza vitale, o allo stato organico, e non può quindi aversi come retto il canone browniano, che nella investigazione de' fenomeni organici si debba in tutto riguardare all' eccitabilità e all' eccitamento, per nulla allo stato organico. Questo canone egli è anzi così assurdo, che conduce a separare l' effetto dalla sua immediata cagione, e attribuirgli esistenza, azione e mutamento indipendentemente da quella. Perciò le alterazioni della vitalità o della eccitabilità, e per conseguente

quelle pure dell' eccitamento non debbono riferirsi a una semplice forza, ma alla composizione, all' ordine, all' aggregato di molte forze semplici o principii materiali ; tanto che agire della vitalità o prodursi l' eccitamento , e cambiarsi lo stato organico sono atti medesimi, che noi tenghiamo per successivi unicamente in grazia di un nostro abbracciato modo di linguaggio . (*) Dai quali sottilissimi ragionamenti bisogna inferirne, che per esso Buffalini , la proprietà per cui le materie organizzate si mostrano atte a vivere è del tutto dipendente dall' organizzazione ; che il di lei modo diverso di esistere e di agire nei diversi tessuti e nei diversi organi è strettamente subordinato alla speciale mistione organica ; e che una tale proprietà va considerata per una forza secondaria e non primitiva , delle quali cose per vero dire non sapremo chi potesse aver voglia di moverne quistione. Anzi intorno a ciò devesi considerare : che sulle ormè di Giovanni Brown i neoterici hanno espressamente voluto prescindere da tali ricerche non già perchè ignorassero dove per esse sarebbero stati condotti , ma bensì per l' ottimo fine di schivarne la oziosità (**). In fatti: qua-

(*) (Vedi dalla pagina 85 al 90 del Tomo I. *De fondamenti di Patologia Analitica.* Pesaro 1828.)

(**) Chiunque abbia letto l'*Introduzione al Compendio della Dottrina Medica di Brown* e si rammenti il passo della medesima che vogliamo qui riportare , dovrà dire, che quest' uomo sommo sino da quell' istante in cui dava fuori i suoi nuovi pensamenti, avea preveduto il pericolo delle censure Buffaliniane: *Il vero filosofo,* ei diceva, *comincia dall' ordinare il cumulo de' suoi fatti. Con essi, a forza di ripetute ed accurate indagini, egli si addimestica; sta sempre in guardia contro le apparenze ingannevoli; studia e contempla il soggetto in tutte le sue diverse forme e modificazioni, tien conto d' ogni rapporto, e d' ogni differenza, tanto che finalmente col mezzo d' una cauta , solida, estesa induzione egli*

li progressi fecero e la patologia e la clinica modellate su le teoriche Buffaliniane, oltre quella meta che aggiunsero Rasori, Tommasini e Borda? Niuno che noi sappiamo. Il perchè noi siamo grandemente inclinati a concludere col chiarissimo dottor Pietro Pasquali, che siasi voluto lambiccare il cervello e sottilizzar tanto su di tale tema per solo desiderio, che cadessero in disuso i termini *eccitabilità*, *stimoli*, *controstimoli*, *eccitamento in eccesso ed in difetto*, per sostituir loro quelli di *forze chimiche vitali*, *di secreto misto organico*, di *disordini e turbamenti degli occulti materiali di nostra macchina*, *di sofferimenti*

ascende ad un fatto che tutti gli altri sotto di se raccoglie, e riceve da ognuno di essi maggior luce e conferma: poichè quando si arriva alla perfetta cognizione di qualche fatto in natura, questo fatto ci guida alla scoperta di quello che è a lui il più vicino e il più intimamente connesso: da questo è per egual modo condotto il filosofo alla considerazione d'un terzo e così va procedendo come d'anello in anello in una catena comune finchè arriva al più lontano, oppure egli s'aggira quasi nella circonferenza d'un circolo da ogni punto della quale scorrendo lungo i raggi si conduca al punto comune, dove tutti s'incontrano costituendo il centro. L'ultimo fatto, al quale finalmente si arresta, è per lui la causa comune, è la proposizione fondamentale da cui partono, e a cui ritornano tutt'i suoi ragionamenti; è la base su cui riposa l'intera fabbrica della sua dottrina.

Questa causa però egli la riguarda sempre come un semplice fatto, universale veramente riguardo al suo soggetto, ma subordinato però ad altri fatti, nella catena dei quali egli è soltanto un anello, e che a norma che questi fatti sono a lui superiori o inferiori nella serie agisce diversamente o come effetto, o come causa rispetto agli uni, o agli altri. Trovando ch'egli connette tutto l'insieme, e che spiega tutt'i fenomeni, il filosofo lo ammette, come la sola causa sulla quale potersi fondare; e lungi dal perdersi in vane ed infruttuose speculazioni sulla natura di questa causa comune (si badi bene al valore di queste pesate espressioni) *consi-*

organici, di tumultuazioni biliose, e di tumultuanti moti sedatori, modificatori terapeutici, rinfrescativi, ricomponitori, attundenti, senza che l' arte salutare, a servizio della quale e l' una, e l' altra teorica furono prodotte, facessero alcun nuovo avvanzamento. Ma di ciò anche troppo, passiamo ad altri (*).

Niuna meraviglia deve prenderci, se parlando della *forza vitale* il dotto e benemerito F. Magendie siasi studiato d' esimersi dal dare una esatta definizione di essa e della vita che ne risulta, poichè nella prefazione a' suoi compendiosi elementi di fisiologia ha dichiarato d' aver preso a scopo

derata astrattamente nel suo modo d' agire come se ella fosse da per se stessa, e simili altre inezie; la sua maggior premura ed attenzione si è d' assicurarsi della di lei esistenza, e di acquistare una piena ed esatta cognizione dei mutui e permanenti rapporti, che sussistono tra essa e gli effetti. Così egli cammina su di un terreno fermo e ben conosciuto. Giunto all' ultimo passo si arresta, mettendosi bene in guardia contro gli errori d' una fantastica spiegazione.

Diversissima da questa è la maniera colla quale tenta d' indagar la natura un' altra razza di filosofi. Osservando superficialmente, o trascurando interamente l' esame de' fatti particolari, costoro cominciano a dirittura le loro ricerche sulla causa ultima, e dopo inutili e tediosi raggiri per definire, descrivere e spiegare agli altri una teoria, di cui neppure essi stessi hanno una idea adequata, tutta la loro mira si riduce a tentare di conciliarla col ragguaglio dei fatti. Ma in questa troppo tarda fatica spendono inutilmente il loro tempo; poichè non solo trovano una ripugnanza perpetua tra i fenomeni della natura e la causa immaginata, ma quand' anche con arte e stento infinito riescano a trovare una sforzata connessione di alcuni pochi fenomeni colla proposizione fondamentale, la maggior parte però non ammette con esse veruna specie di rapporto. (Vedi le pagine 48, 49. 50 della parte prima del *Compendio della Nuova Dottrina Medica*: di G. Brown. traduzione di G. Rasori In Venezia. 1793.)

(*) Vedi la pag. 251 e seguente del *Giornale della Nuova Dottrina Medica Italiana*. Volume VIII.

della sua opera il presentare sotto la forma teoretica una scienza che per lo innanzi avea sempre vestito sembianze sistematiche, seguendo nell' esposizione de' fatti l' andamento analitico. *È doloroso*, ci confessa, *ma nel tempo stesso necessario il dire, che in mezzo a quel generale movimento infuso alle scienze da Galileo e da Bacone, la filosofia, questo ramo sì importante delle cognizioni umane, abbia fin qui conservata la sua forma sistematica. Se si vuole esaminare con attenzione la maniera con cui è presentata nelle opere degli autori più comendevoli si vedrà che ha per fondamento delle semplici supposizioni, dalle quali ciascuno fa dipendere a suo piacere i numerosi fenomeni della vita, credendo di darne una spiegazione soddisfacente. Cosa sono infatti gli* spiriti vitali o animali *degli antichi*, le facoltà *di Galeno*, il principio motore e rigeneratore d'*Aristotele*, l' archeo, il principio, la forza, le proprietà vitali ec. *che sonosi successivamente adottate per la spiegazione delle funzioni animali, se non se delle supposizioni arbitrarie, che hanno servito per una lunga serie di secoli a nascondere l' ignoranza assoluta in cui siamo stati in ogni tempo, e in cui forse sempre saremo circa la cagione della vita?* E sanno appunto della disperazione di queste ultime parole, quelle altre delle quali si giova in progresso per manifestare la sua opinione intorno alle cause dei fenomeni proprii ai corpi viventi; intorno al valore della frase *forza vitale* ch' ei dice, *non significa ne può significare che la* causa ignota *dei fenomeni della vita*; intorno alle leggi di questa forza, ch'ei dice non essere ancora trovate e stabilite, e formar oggi lo scopo delle meditazioni de' fisiologisti; non che intorno alle proprietà vitali ammesse dagli altri, e ch' ei pure ammette con qualche restrizione, a fondamento di quanto oggi si può sapere intorno alla scienza della vita. E

rinunziando a qualunque pretensione di sapere quali e quanti sieno i primi elementi del fenomeno vita = *Qualunque sia il numero*, ei dice, *e la diversità dei fenomeni che presenta l' uomo vivente, è facile il vedere che possono ridursi in ultima analisi a due principali che sono la NUTRIZIONE E L'AZIONE VITALE* (*). Il qual modo di contemplare il mistero della vita sembraci molto conforme a quello tenuto dal chiarissimo Medici. E poichè la *nutrizione* di Magendie esser deve qualche cosa di somigliante alla *Riproducibilità* del fisiologo di Bologna; così è che di essa stimiamo ora inutil cosa l'occuparcene dopo quel poco da noi detta in una nota di questo stesso volume(**). Ma in quanto alla sua *azione vitale* non fia vano il far qui una qualche breve osservazione. = *Indipendentemente dalle proprietà fisiche*, egli dice, *che presentano tutte le parti del corpo, ve ne sono molte che offrono sia in una maniera continua, sia a delle epoche più o meno ravvicinate un fenomeno che chiamasi* azione vitale. *Il fegato per esempio forma continuamente un liquido che chiamasi* bile, *in virtù d' una forza che gli è particolare*: *accade lo stesso del rene rapporto all' urina. I muscoli volontarii, quando si trovano sotto certe condizioni s' induriscono, cambiano di forma, in una parola si contraggono. Ecco un esempio di una azione vitale*. Per poco d' importanza che accordare si voglia alla necessità già ammessa da alcuni filosofi di una certa precisione di linguaggio, anche l' uomo il più trasandato intorno a tale subbjetto, non potrà accettare promiscuamente le espressioni *azione vitale* e *funzione organica*; e servirsi della frase *azione vitale*, quando voglia esprimere le funzioni di un organo qualsiasi, come sono

(*) Vedi la pag. 20 del *Compendio Elementare di Fisiologia di F. Magendie* Tomo I. Pisa 1818.

(**) Vedi la Nota (27) alla pagina 184 e seguenti.

quelle della secrezioni della bile; di quella delle urine e della contrazione muscolare, che secondo il nostro modo di riguardarle, sono funzioni compostissime risultanti dal concorso di parecchie azioni vitali primitive, se così piaccia denominarle. Nel novero delle quali ultime, per nostro avviso, figurar deggiono solamente la *sensibilità nerveo-cerebrale, la contrattilità muscolare, l' espansibilità, il turgore e l' eretismo del tessuto cellulare*, che per quanto ci è dato di comprendere, sono le più semplici forme di movimento vitale, che si eseguiscono dai corpi organizzati. Il perchè vera lode per questa parte è dovuta alla perspicacia del chiarissimo Buffalini, il quale intorno a tale subbjetto ragionava in questa guisa = *Nè certo ella è a dimenticarsi questa grande verità troppo sentita da chiunque si profondi un poco col pensiero negli oggetti della economia vitale, che le funzioni tutte, o i fenomeni apparenti delle macchine vive, tanto se appartengono agli organi, come se spettino ai sistemi, sono l' ultimo effetto di una serie più o meno estesa, più o meno oscura di azioni, le quali dal puro eccitamento o primitivo movimento vitale ricevono il loro primo impulso, e mano mano nel seguito si congiungono ad altre azioni chimiche e meccaniche, onde le funzioni in ultimo risultano dalla combinazione di questi tre poteri, movimento vitale, azioni chimiche e meccaniche* (*). E quand' anche piacesse di guardare le cose tanto all' ingrosso come fa il signor Magendie, scambiando le azioni vitali colle funzioni organiche, mai più egli dovea prendere ad esempio della sua teorica, o la secrezione della bile, o quella delle urine, o pure la contrazione musculare come ha fatto, es-

(*) Vedi la pag. 189 del Tomo I. della terza edizione dei *Fondamenti di Patologia analitica*. Pesaro 1828.

sendo ovvio l' osservare che nella epatite e nella nefrite sopprimesi la secrezione della bile e delle urine, nella paralisi e nell' artrite il movimento de' muscoli, senza che cessi la vita, ma piuttosto la circolazione e la respirazione, essendo esse funzioni di tale importanza al mantenimento della vita, che non si possono sospendere ne manco per breve spazio, senza che questa sia esposta a grave rischio d' essere spenta. E per concludere qualche cosa dalle poche osservazioni qui accennate sulla dottrina del Magendie intorno alla vita, diremo: che essendo suo proponimento il presentare dei *fatti già noti, da lui verificati, sia coll' osservazione sopra l' uomo sano e malato, sia con le esperienze sopra gli animali viventi, ed un certo numero de' nuovi da lui scoperti* (*) anzi che fondare una dottrina fisiologica, non sarebbe stato mal fatto ch' egli avesse adottato il linguaggio dello Scozzese Riformatore, se non per altra ragione, almeno per quella, di rendersi più facilmente inteso; poichè a quell'ora in cui scriveva, tal linguaggio era diffuso eziandio presso la sua nazione: o piuttosto di non toccare affatto questo punto capitale della fisiologia, quando non poteva dar fuori che tanto assurdi dottrinamenti.

Fin dall' anno 1805 il dottissimo Canaveri di Torino insorgeva oppositore gagliardo al Brownianismo (**) poichè quantunque ammettesse anch' esso un singolare principio molto analogo alla *eccitabilità* Browniana che volle nominare *forza della vita, forza vitale, principio della vita o vitalità, non in egual maniera distribuita per tutte le parti, e cioè non in ragione della massa, ma per*

(*) Vedi la pag. 3. della prefazione al Tomo I. *del Compendio Elementare di Fisiologia*. G. B. Pisa 1818.

(**) *Analyse et réfutation des élémens de médecine du docteur Brown. Turin*. 1805, 8.

contrario in ragione della capacità messa in giuoco da potenze; pure non le riconobbe tutte di azione *stimolante* come le stimava il riformatore scozzese, ma per contrario alcune *eccitanti* ed altri *deprimenti* (*). Laonde e per questa importantissima distinzione e per avere nel suo *Saggio sopra il Dolore* attribuito a questo stato della fibra vivente una condizione di controstimolo, fu senza esitanza annoverato dallo stesso Tommasini fra i fondatori della nuova dottrina (**). Al dire dell' illustre Lorenzo Martini (***) seguiva da principio le orme di lui che gli fu mastro, l'erudito dottor Giuseppe Agostino Amoretti d' Oneglia (****) ma in progresso di tempo, invaso non saprebbesi ben dire da quale demonio della contraddizione, mentre gli allori di Brown erano già appassiti od essicati, egli assunse il grave carico di farli rinverdire, e dichiarò che il sistema di quel medico filosofo, *ancorchè imperfettissimo*, è l' unico che sia fondato sopra una base solida ed inconcussa, qual' è la definizione della vita. (*****) Inoltre senza troppo pesarne il valore attaccò furiosamente le dottrine de' moderni, e specialmente quella del controstimolo; e spesso lo fece in tal guisa, che più presto sembrò talvolta uomo che per iracondia faccia mal uso della sua ragione, anzicchè vero filosofo intento a cercare la verità e a dissipare gli errori. Niu-

(*) Vedi la XXVI. delle *Lezioni di Fisiologia* di Lorenzo Martini. Tomo II pagina 422 e seguenti dell'edizione di Torino 1826.

(**) Vedi la pag, 42 della *Prolusione alle Lezioni di Clinica Medica nella P. Università di Bologna per l'Anno Scolastico* 1816-1817.

(***) Vedi la XXVII delle sue *Lezioni di Fisiologia* testè citate.

(****) Vedi la *Nuova Dottrina della vitalità e dello stimolo.*

(*****) *De Filippi* pag. 23 del Vol, I degli *Annali Universali di Medicina*. Anno 1817.

na meraviglia impertanto s' egli al pari di tutti gli altri settatori di Giovanni Brown ammise : *esistere una potenza identica in tutt' i viventi, per cui distinguonsi dalla materia morta*, ch' egli ama di chiamarla *vitalità o principio vitale*; che dessa *vitalità per se è affatto inoperosa e nulla senza gli stimoli*; perciò ei la risguarda come *passiva*. E siccome essa è capace di aumento, di diminuzione e di riproduzione; così dessa esser deve ritenuta per un essere *materiale* e ben distinto dall' *anima*, che è cosa *immateriale*. *Non è un fluido separato nel cervello scorrente per i nervi non è il principio elettrico non l'ossigeno* etc. In somma ecco come egli la definisce = *La vitalità è un puro risultato, un mero prodotto della animalizzazione e della vegetazione. È un principio vivificante il quale cessa coll' estinguersi della vita, e niun vestigio lascia della sua esistenza*! Come mai potrà darsi che la vitalità sia un prodotto, ed un risultamento dell' animalizzazione e della vegetazione, se non possono darsi nè l' una, nè l' altra, senza la coesistenza della vita e della vitalità? E come potrà darsi ch' essa sia un principio vivificante e nel medesimo tempo un puro risultato ed un mero prodotto? Non essendo però il nostro proponimento di passare in rivista le novità insegnate dall' Amoretti ed il sottoporle a severa critica, ci arrestaremo a queste due sole considerazioni. Frattanto ci gode l' animo di poter indicare, che altri (*) di noi più capace non schivò la fatica di farne una minuta discussione. Basterà invece per noi il poter qui rilevare, che tanto il Canaveri, quanto l' Amoretti a somiglianza del maggior numero di coloro che dopo Brown vollero discorrere il difficilissimo tema della vita e de' suoi elementi

(*) Il Professor *Lorenzo Martini* nella XXVII delle citate lezioni.

non poterono esimersi dall' ammettere = *una proprietà degli esseri organizzati capaci di rispondere alle potenze che hanno su di loro una qualche specie d' azione* = del pari che dal tenere = *queste potenze indispensabili alla produzione ed al mantenimento di quel mirabile e moltiforme fenomeno che diciamo vita* = qualunque esser possa la disforme attività che ad esse potenze siasi voluto assegnare.

I dotti della Germania benchè generalmente parlando si mostrassero tuttavia caldi e perseveranti difensori e propagatori delle dottrine Browniane in tutta la loro purità, anche alloraquando noi le accettavamo con molte riserve, e ci studiavamo di raffazzonarle sotto i dettami della esperienza, ciò non di meno quasi per improvvisa vertigine della ragione, non furono lenti ad abbandonarle affatto affatto, quando insorse alcuno a promulgare questa proposizione: *che v' ha una certa analogia tra i fenomeni vitali e quelli della Pila di Volta*. Per essa ebbe origine quella nuova maniera di dottrinamenti, che oggi ha tanti proseliti in tutta Lamagna e che fu detta della *Polarità*; per essa tutti gli scrittori di medico argomento s' ingegnarono di spiegare le funzioni, le malattie e l' azion de' rimedi; e per essa si osò per fino di calpestare quella gravissima sentenza: *lubrica caussarum utpote fere incomprehensibilium quaestio, venenatus ille philosophyae anguis, cum cura fugienda*: tentando di scoprire, che cosa veramente fosse nella sua essenza quel principio per cui viviamo. Nel quale arringo hanno levato alto grido di se stessi, e sonosi procacciati bella rinomanza, e Prochascka, e Sprengel, e Len-hosseh, svolgendo, applicando e difendendo la dottrina della polarità. Ma poichè nella lezione cui annettiamo questa nostra appendice fu scopo dell' autore il far disamina solamente sotto qual punto di vista sia stata guardata la vita dei diversi scrittori e non già

l' investigare, che cosa sia in se stessa la *eccitabilità* di Brown o la *forza vitale* della maggior parte de' scrittori; così ci dispensiamo d' entrare in così fatto ginepraio, potendo chi fosse vago di tali studii rivolgersi alle opere de' lodati autori.

E per dare il possibile complemento ed una volta la fine a questa nostra aggiunta, diremo alcune parole eziandio della *Biologia* del dotto ed immaginoso Forni Torinese, della quale leggesi un succoso transunto nelle lezioni di Fisiologia dell' illustre Professore Lorenzo Martini altre volte da noi lodate (*); e da ultimo faremo rilevare, come questo eruditissimo fisiologista esponendo i propri suoi pensamenti su di tale subbietto, ci ponga fuori d'ogni dubbio, che dopo avere ben bene escogitate e discusse le tante teoriche esibite da migliori pensatori intorno all' essenza della vita, abbia non solo dovuto abbracciare la teorica Browniana, ma ben anche le stesse modificazioni di essa insegnate da Rasori e da Guani, e tosto abbracciate e bene stabilite con lunga mano di osservazioni, e con retti ragionamenti dal Tommasini; con che noi intendiamo di avere per una parte sufficientemente soddisfatto al debito nostro come editori e commentatori di queste opere, e per l' altra di avere convenientemente illustrate le dottrine oggi insegnate e difese dalla più eletta parte de' Medici coltissimi della nostra nazione.

E facendoci impria, come lo abbiamo divisato, a dire delle dottrine Forniane, seguiremo lo stesso metodo da noi tenuto in ragionando di quelle degli altri autori qui rammentati; e vogliam dire di limitarci a toccare solamente i capitali punti delle medesime. *A due sole*, ei riduce *le funzioni della vita*, e sono: *l'assimilazione e la disassimilazione*. Non avendo egli trovata la *eccitabili-*

(*) Vedi la Lezione XXXII alla pagina 143 del Tomo terzo.

tà di Brown atta a spiegare i fenomeni della vita, dalla necessità è condotto ad ammettere = *una sostanza materiale eccitabile, e questo agente debb' essere unico, e diffuso in tutta l' economia vivente;* debb' essere *attivo per se stesso, poichè dee mettere la materia in movimento e produrre tutte le sue modificazioni negli esseri viventi. Aggiungasi che molte funzioni sono affatto indipendenti dall' anima*. Tale sostanza materiale eccitabile, ch' egli si piega a denominarla *principio vitale,* debb' esser *fluida*. Sembra ch' egli sia persuaso, che *lo stesso agente delle affinità chimiche sia quello che presiede ai fenomeni della vita,* e così sdrucciola in quel grande precipizio della vita universale giacchè dice: *il globo è un essere vivente come ogni pianta ed ogni animale*. Chiunque, diremo noi, si contenti di guardare la vita in questo modo, non avrà più mestieri di lambicarsi il cervello a studiare gli elementi della vita vegetabile ed animale, poichè avrà conosciute le leggi dell' attrazione chimica o molecolare e della Newtoniana; imperocchè con queste sole potrà rendersi ragione di tutto che passa nel globo, e che vorrebbesi comprendere nell' idea della vita. *Ma lo stato organico* egli prosegue, *non può essere l' ultimo termine delle nostre considerazioni siccome la pensa il Buffalini, nè la forza vitale si può riguardare come un effetto di quello*. Quindi ne inferisce che *la forza vitale ed il cangiamento dello stato organico sono due effetti contemporanei prodotti dalle modificazioni successive del fluido vitale*. Ma che cosa è mai, dimandiamo noi questo *fluido vitale*, padre della forza vitale, dell' organismo, e de' suoi cangiamenti? Il *fluido vitale* risponde il Forni *è composto di calorico, di ossigeno, di luce. E' composto di calorico, perchè i corpi organizzati conservano una temperatura costante, resistono al gelo, non possono man-*

tenersi in vita senza calorico. Noi non intendiamo il valore di questa specie di dimostrazione; con ciò sia che il calorico è un imponderabile che tende all' equilibrio, e qualunque sia la natura de' corpi da esso investiti, si abbassa e s' innalza la loro temperatura a seconda del maggiore o minor grado di calore, che domina nell'ambiente in cui sono collocati. Quindi la costanza di una certa temperatura relativa nei corpi organizzati viventi, alcune volte molto diversa da quella dell' atmosfera, in cui si conservano vivi, proverà bensì che la vita può modificare le leggi, alle quali in tutti gli altri corpi obbedisce il calorico, ma non già che desso calorico sia uno de' primissimi elementi di quel supposto fluido dal quale si vuol fare dipendere essa vita. Che se sotto i geli del settentrione del pari che sotto i cocenti ardori della zona torrida si osservano corpi organizzati e viventi mantenere la temperatura propria di loro finchè si conservano in vita; ciò anzi vuol dire, che il calorico non è la prima cagione della vita, nè tampoco può essere uno degli elementi di essa. Il perchè noi troviamo qui una petizione di principio. = *È composto di ossigeno, perchè in tutte le funzioni de' viventi nelle accensioni spontanee si appalesa l' ossigeno nell' organismo;* Molti corpi inorganici e morti del pari contengono certa quantità di ossigeno, e molte volte poi in maggior copia degli animali e de' vegetabili, e ciò non pertanto non vivono. Non è poi meraviglia nè cosa inesplicabile, se in certe funzioni si appalesi l' ossigene, giacchè tutti i corpi che vivono hanno bisogno di un' atmosfera più o meno ossigenata, dalla quale ritraggono il loro bisogno; e dove manchi affatto l' ossigeno manca la vita. In quanto alle combustioni spontanee (le quali quand' anche fosse vero ciò che si suppone non formerebbero prova dell' assunto; giacchè nelle combustioni

spontanee non si suscita ne si alimenta la vita, ma in vece si spegne), non sono un buon argomento a provare l' esistenza dell' ossigeno nell'organismo. In questi casi per contrario v' ha tutta la presunzione a poter credere, che ne' corpi combusti predominassero l' idrogeno in grandissima quantità e il carbonio combinato con un poco di ossigeno, siccome lo ha detto in un modo assai persuasivo in sua Memoria il signor Charpentier (*). Dunque questa proposizione è altrettanto azzardata quanto la precedente. *È composto di luce: locchè si prova da che all' ossigeno sta sempre associata la luce; da che svolgesi fuoco lambente e luce solforica da varii animali all' epoca del loro stenicismo e nell' ultima scomposizione del fluido vitale dai legni putridi, dalle piaghe; dagli occhi degli idrofobi; dalle carni che si decompongono, dai cadaveri in aureole; da sostanze animali che si imputridiscono in fuochi fatui, gerbe luminose ec. Dunque il fluido universale magnetico-elettrico vitale è composto di calorico, ossigeno e luce.* Certo è bene che la luce al pari del calorico e dell' ossigeno entra come elemento nella composizione de' corpi viventi: ma che perciò? Pretenderebbesi forse che di tal guisa fosse provato, che quel tal fluido vitale diverso dalla organizzazione, dai mutamenti di essa e dalla forza vitale che da lui solo voglionsi dipendere, sia un composto di calorico, ossigeno e luce, perchè questo gas e questi due elementi incoercibili concorrono alla formazione de' corpi dotati di vita? Se questa fosse buona maniera di argomentare, potrebbesi supporre egualmente che anche l' azoto, l' idrogeno, ed il carbo-

(*) Vedi alla pag. 460 del Volume XXXV degli *Annali Universali di Medicina* dell' Omodei. *Le Osservazioni di combustione spontanea di due donne che stavano coricate l' una addosso all' altra del signor* Charpentier etc.

nio concorressero alla di lui composizione. Nè dà certamente migliore appoggio ad una siffatta opinativa il riflettere che i corpi vegetabili ed animali nell' ultima loro scomposizione presentano fenomeni di fosforescenza; che gli animali ne' periodi del loro stenicisimo oppure in caso di malattia opportunamente tentati ed osservati presentano scintille di fuoco e di luce; che le piaghe talvolta hanno apparenza luminosa, giacchè tutti questi fatti potranno bensì provare sino ad un certo segno, che il calorico e luce entrano nella composizione de' corpi organizzati e viventi, ma non mai che questi uniti all' ossigeno sieno come vorrebbe il Forni i componenti del fluido vitale, prima cagione dell' organismo e della vita. Dunque è finora una mera ipotesi il pensare, *che vi sia un fluido universale magnetico-elettrico composto di calorico, di ossigeno e di luce*.

Che se queste nostre considerazioni intorno ad alcuni punti della *Biologia* del Forni, sono come noi lo pensiamo non sofistiche ma logiche ed esatte, basteranno a far conoscere, che questo parto di una mente colta ed elevata non fu abbastanza felice, per invogliare i studiosi della fisiologia a disertare dalle bandiere di Giovanni Brown. Alle quali considerazioni, aggiungeremo quasi colpo di grazia quest' ultima, che si riferisce a quel primo assioma Forniano = *che a due sole si riducono le funzioni della vita, e cioè ad assimilazione, ed a disassimilazione*. = Finchè trattasi, diciamo noi, di spiegare per via dell' assimilazione e della disassimilazione le funzioni de' vegetabili, e quelle di certa classe di animali imperfetti, come pure tutte quelle che si riferiscono alla vita organica de' più perfetti e perfino dell' uomo, non è cosa impossibile al nostro intendimento col soccorso dell' analogia, e con una giusta appreziazione de' fatti che ci sono presentati dalla Fisiologia e dalla Patolo-

gia. Ma nulla potremmo dire, che abbia sembianza di vero, quando le teoriche del Forni si volessero trarre a dare la spiegazione delle mirabili funzioni del cervello, e delle facoltà intellettuali, che gli appartengono. Queste facoltà dipendenti onninamènte da un essere semplice attivo, libero e volitivo sono di un ordine superiore a quello delle funzioni meramente organiche, siccome l'analisi, ed il retto ragionare addimostrano ne' libri, che delle operazioni dell' anima più particolarmente trattano, ai quali noi rimandiamo per non ripetere qui quello, che le scuole ovunque insegnano. V'hanno poi nelle teoriche del Forni certi aforismi, de' quali non siamo stati capaci di comprenderne il valore. Di questi non vogliamo ragionarne, essendo noi più disposti a concedere che ciò sia colpa dei ristretti limiti del nostro intendimento, di quello che a voler osare di dare taccia di errori a proposizioni, delle quali non abbiamo la coscienza d'averne inteso il vero significato. Tal è quella in cui dice : *Il vero stimolo del cuore si è il fluido vitale recato da nervi, dal sangue arterioso, non già il sangue portato dalle vene* (*). Così pure non abbiamo potuto comprendere quell'altra in cui è detto : *L' attività delle funzioni dipende dalla somma di fluido vitale, e questa dallo stato più o meno naturale di vita* = (*) e qualcun' altra ancora, che sarebbe un inutile perditempo il qui riportarle .

Ora che abbiamo rovistato la maggior parte de' pensamenti de' Fisiologisti, intorno all' essenza della vita colla mira di mostrare viemeglio come dopo la riforma Browniana modificata dai più chiari

(*) Vedi l' opera citata alla pagina. 145 § 1. della stessa Lezione .

(**) Vedi l' opera citata alla pagina 160 del § 10 della stessa Lezione.

uomini della nostra nazione, del pari che prima riuscissero insufficienti tutti gli sforzi della mente umana; ora che abbiamo veduto, come anche ommessa l' ardimentosa ricerca dell' essere delle primissime molle dalle quali risulta il multiforme fenomeno mirabilissimo del vivere, male si prestino alla intelligenza ed alla spiegazione de' fatti da esso dipendenti le diverse teoriche lanciate nello spinoso campo della fisiologia; ora che siamo per epilogare quello che ci siamo studiati di far conoscere in questa prolissa aggiunta, e vogliam dire che la teorica di Brown modificata da Rasori, da Guani e quale fu stabilita da Tommasini è quella che veramente più consuona co' fatti della natura sana ed inferma, stimiamo di aggiungere grave autorità alle nostre conclusioni, riportando i pensamenti dell' illustre professore Lorenzo Martini, perchè affatto conformi a quelli promulgati e difesi dal nostro celebre autore. I quali pensamenti ci sembrano eziandio più autorevoli, poichè dal suo autore furono adottati dopo un estesissimo e maturo esame delle dottrine finora proposte su di tale argomento.

Ogni effetto, ei dice, *suppone una cagione: ogni movimento è effetto: suppone dunque una cagione. Qualunque essa siasi appellasi forza.*

La vita è un complesso di peculiari movimenti: dunque conviene ammettere una cagione da cui procedono. A questa forza daremo il nome di forza vitale: e per valerci d' un sol termine l'appelleremo con Brown incitabilità: o per secondar meglio i moderni, muteremo il vocabolo incitabilità in quello d' eccitabilità (*). E qui fa egli una

(*) Oh sì! A parer nostro è più esatto il dirla *eccitabilità* di quello che *forza vitale*. Perchè quando si dice *eccitabilità* s' intende di denotare la proprietà di cui gode la fibra comunque organizzata di rispondere alle potenze capaci di metterla in movimento, lo che solo non basterebbe a costituire la più sem-

digressione per ben distinguere se la *eccitabilità* sia una forza *insita*, ovvero una forza *communicata*, e trovasi condotto a concludere che è una forza *comunicata*. Poi ripigliando il suo ragionamento prosegue: *ma una forza comunicata suppone un* quid *che la comunichi; dunque se l' incitabilità è comunicata conviene ammettere un quid da cui venga comunicata. Questo qualche cosa o è l' anima o non è l' anima. Se è l' anima non solo debbe trovarsi in tutt' i viventi, ma debb' essere talmente unita al corpo organico, che tolta l' anima, tolgansi i fenomeni della vita: posta l' anima sienvi i detti fenomeni: infine ella debb' esser conscia de' medesimi. Tutte le proposte condizioni mancano. Venga amputato un muscolo, si muove ancora: in esso non vi è anima. Nella morte apparente l' anima è tutt' ora presente. Si fanno molti mutamenti in noi senza che*

plice forma di vita; e quando si dice forza vitale, s' intende una forza più complessa, capace di attivare e di compiere una funzione abile a manifestare la vita, o ciò che dalla vita è dipendente. *Eccitabilità* e non vitale forza è la *contrattilità* della fibra muscolare isolatamente considerata ed *eccitamento* e non vita la contrazione dei muscoli; *eccitabilità* e non forza vitale è l' attitudine della fibra nervea a ricevere le sensazioni ed a trasmettere i comandi della volontà, ed *eccitamento* e non vita è la sensazione e la trasmissione degl' imperi volitivi, guardati la prima come proprietà, ed il secondo come risultamento della fibra nervosa. *Eccitabilità* e non forza vitale è la contrattilità della fibra cellulosa ammessa da tutt' i fisiologi, o la *espansibilità* assegnatagli da Hebenstreit (Vedi: *Expositio doctrinae Physiologicae de turgore vitali auctore* Ernesto Beniamino Gottliben Hebenstreit, inserita nel *Sylloge Opusculorum* di Brera Tomo II), ed *eccitamento* e non vita è il *corrugamento* ed il *turgore* della medesima. Imperocchè anche negli animali più semplicemente organizzati, quali sono gl' infusori, i polipi, le arenicole, le anfinome e anfitriti, le serpule, i quali si alimentano per la *suzione* ed esercitano una vita poco diversa dalla vegetazione, l' eccitabilità propria de'

ne siamo consapevoli. Dunque il principio della vita non è l' anima. Dunque conviene ammettere un altro essere, cui daremo il nome di principio vitale (nel che si fa seguace del Canaveri e del Fornï) *o con un semplice vocabolo il nomineremo con Lenhossèk* biotico. Dopo di che passa egli a persuadere altrui con accomodate parole, *che questa dottrina è alienissima da ogni benchè lieve ombra di materialismo,* ed anzi soggiunge di più *l' ammettere l' anima come principio della vita conduce direttamente al materialismo ;* poichè *le parti amputate muovonsi ancora : dunque in esse v' è l' anima: dunque l' anima si può spartire : dunque è materiale .* Lochè ognuno vede di per se quanto sarebbe assurdo.

Questo *biotico* di cui Brown schivò di parlarne avendo conosciuto di non poterne dire alcun che di

semplicissimi tessuti de' quali si compongono ascende al grado di forza vitale, quando la loro speciale organizzazione concorre per la sua parte alla produzione della medesima. È una testimonianza di superstite *eccitabilità* e non di *forza vitale,* la contrattilità dei muscoli del collo di animale sgozzato sotto le impressioni dell' aria ambiente, che si manifesta anche alcune ore dopo la morte; è una testimonianza di superstite *eccitabilità* e non di *forza vitale* quell' attitudine che conservano i nervi degli animali non morti dal fulmine a sentire le impressioni delle correnti elettriche ed a trasmetterle ai muscoli che seco loro corrispondono; è del pari una testimonianza di superstite *eccitabilità* e non di forza vitale il *corrogarsi* delle membrane staccate dal corpo sotto l' azione del calorico, e lo espandersi per gl' influssi d' un' umida atmosfera . In somma la *forza vitale* d' ogni individuo della gran catena degli esseri viventi risulta dalle svariate eccitabilità proprie de' tessuti e degli organi de' quali si compongono: e le *eccitabilità* proprie dei diversi tessuti sono forze misteriose, che fin ora non ci fu dato di poter asseverare da quale cagione dipendano. E tutto questo lo epilogaremo in due parole: Ovunque è vita, vi è sempre e necessariamente eccitamento ; ma ovunque è eccitabilità ed eccitamento , non vi è sempre nè forza vitale, nè vita.

positivo, al dire dell' egregio professore Martini, *non opera sulla fibra, ma l' imbeve, ed imbevendola la rende abile alla vita*; e per natura poi *non è elettrico, non magnetico, ma bensì misterioso*. E volendo toccare alcun poco eziandio del *come il biotico per la prima volta s' insinui nella fibra* sembra inclinato a pensare, che impresso una volta dall' onnipotenza creatrice agli esseri viventi, si riproduca mercè la *fecondazione*: e che si formi mercè l' unione di quello proprio dell' ovaia e di quello proprio dell' umore prolifico, che impria godevano già della specifica loro vita. Per cui ne conclude: *il biotico adunque è cagione della vita, e ad un tempo ne è un effetto. Il fatto è certo: il modo è un mistero. Ma la fibra imbevuta del biotico è vitale, e non vive perciò. Perchè viva si addomanda l' influenza di peculiari sostanze. Chiamaronsi stimoli*, ma egli ama di appellarle *potenze, perocchè il nome di stimolo è divenuto equivoco*. Il che all' infuori dell' ipotetica aggiunta del *biotico*, consuona perfettamente col dettato Browniano: *che avvi negli uomini siccome in tutti gli animali ed in tutto quanto il regno vegetabile, una certa proprietà la quale distingue questi esseri viventi da quel che sono essi stessi dacchè passarono allo stato di morte, e da ogni altra sorta di materia inanimata; di modo che dall' applicazione di certe forze esterne* (ci sembra più logico il chiamarle *potenze*) *e dall' esecuzione di certe funzioni ad essi loro particolari rimangono affetti in guisa da produrre fenomeni particolarmente convenevoli allo stato di vita, quali sono le proprie loro funzioni* (*); Nè si discosta grandemente dai pensamenti Browniani

(*) Vedi il § 1 della parte prima del *Compendio della Nuova Dottrina Medica* di G. Brown, tradotto da Giovanni Rasori alla pag. 108 dell' edizione di Venezia 1793.

nello stabilire la proprietà del *biotiço*; anzi sembra a noi che le proposizioni del Martini sieno una savia e retta ampliazione della dottrina dello Scozzese intorno all'*eccitabilità*, e delle modificazioni fattevi dai moderni medici della nostra nazione, che per amore di brevità qui omettiamo. Dietro le quali ei ne conchiude: *che non solo traballano, ma cascano tutte le controversie sulla unità, e pluralità delle proprietà vitali*. Quindi si dovrà dire: *l'incitabilità per essenza è una: riguardo agli effetti porgesi varia*. Giacchè: *ciascuna parte è affetta da peculiari potenze: ciascuna affetta dalle sue proprie potenze appalesa varii fenomeni. Il fatto è certo, il perchè non si sa. Certo è che molte parti nelle quali veggonsi varii fenomeni, hanno differenza di organizzazione, e questo ci porta a credere, che in quelle pochissime nelle quali non si può discernere dobbiamo ammetterle mentre varii sono i fenomeni*. Finalmente egli stabilisce come si ritiene dalla maggior parte de' medici italiani: *che le potenze scompartonsi in tre classi e sono: 1.° stimoli: 2.° controstimoli: 3.° irritanti. Le potenze stimolanti danno una maggiore energia; i controstimolanti alterano i movimenti vitali ed inducono tali movimenti per cui s' affievolisce l' energia della vita, le irritanti apportano tale scompiglio, che non si può far cessare se non col toglier via la cagione. E questa condizione* anche per di lui avviso *è necessaria: imperocchè anche gli stimoli e i controstimoli apportano scompiglio:* ma questo *non si può tranquillare con toglier via la cagione materiale* (*). Con che egli ha sottoscritto a tutti gli articoli fondamentali della Riforma Tommasiniana. Non è nostro scopo il seguitarlo più oltre nella penosa discussione ch' ei quivi

(*) Vedi il § 15 della XXXII delle citate lezioni alla pagina 186 e seguenti del Tomo III.

imprende del commercio dell' anima col corpo, comecchè sobria, retta e fruttuosa di sani corollarii per gli studii dell' etica e della metafisica. Arrivato il fisiologo a questo punto delle sue ricerche, ei deve fermarsi, onde non inciampare ne' più strani ed umilianti errori. Chiunque osi forzare questa barriera, quantunque provveduto di raro acume della mente e destrissimo de' modi nell' inoltrarsi fra dumi del sublime tema, dovrebbe senza dubbio sbigottirsi, se sentisse intuonarsi all'orecchio la gravissima sentenza dell' Alighieri:

O superbi Cristian miseri lassi,
Che della vista della mente infermi
Fidanza avete ne' ritrosi passi:
Non v' accorgete voi, che noi siam vermi
Nati a formar l' angelica farfalla ...?

PURGATORIO CANTO X. VERSO 121.

LEZIONE SESTA

Quali sieno le generali influenze de' liquori animali nel corpo vivente, se la loro costituzione dipenda affatto dall' eccitamento de' solidi: e se loro sieno applicabili le idee di vitalità e di vita.

La vita de' solidi animali, dal più cospicuo viscere sino alla glandola meno osservabile, dai più grossi muscoli sino alla fibra più tenue, dalle parti che si scuotono sensibilmente sino a quelle nelle quali il movimento è oscuro, consiste nell' eccitamento. Il moto, quando non sia una cosa sola coll' eccitamento stesso, ne è per lo meno il carattere distintivo e l' espressione la meno equivoca. Per questo moto le funzioni diverse si compiono, i liquori scorrono i vasi, il sangue circola, la linfa viene assorbita: sotto questo moto o quest' eccitamento i liquidi alimentari diventano chilo, il chilo diventa sangue, il sangue si converte in sostanza animale. Nei solidi adunque di un animale vivente due cose si presentano immediatamente agli occhi del fisiologo, e lo spirito dell' analisi può in certa maniera separarle l' una dall' altra: *l' eccitabilità* o la suscettibilità alla vita, e l' *eccitamento* che si effettua purchè vengano applicati alla fibra stimoli idonei. I fluidi animali all' opposto non offrono nè eccitabilità nè eccitamento, e non sembrano concorrere se non *come stimoli* alla produzion della vita. Questa maniera di valutare le diverse pertinenze de' solidi e de' fluidi animali e la distinta parte che hanno nell' operazione mirabile della vita mi pare a dir ve-

ro la più naturale e la più semplice: almeno non v' ha bisogno di sforzo alcuno nè di alcuna difficile indagine per accordare che i solidi dell' animale vivente sono suscettibili di essere stimolati; che stimolati concepiscono mutazione moto eccitamento; e che i liquori animali sono atti a esercitare su di essi l' azione di stimoli. Ma volendo spingere più innanzi le nostre ricerche e seguitando i solidi ed i fluidi animali in tutte le loro operazioni, ci si presentano de' motivi per dubitare almeno se l' influenza de' fluidi suddetti sia limitata alla sola azione stimolante, o se si estenda a qualche ulteriore operazione: se le qualità de' liquori animali sieno affatto dipendenti dall' eccitamento de' solidi, o se possano essere modificate immediatamente dall' influenza degli agenti esteriori: in fine se queste qualità costituiscano una specie di *vitalità* e di *vita* ne' fluidi stessi, o se le idee di *vitalità* e di *vita* sieno inapplicabili alla natura dei liquidi. È d' uopo fissare in grande questi rapporti e queste competenze relative alla vita generale prima di innoltrare ad esaminarla nelle diverse parti del corpo e prima di sottoporla all' influenza delle diverse potenze stimolanti.

I fluidi animali presentano sicuramente altrettanti stimoli atti a mettere in giuoco l' eccitabilità delle diverse parti del corpo alle quali vengono applicati. Il chilo stimola i vasi linfatici, il sangue stimola il cuore e le arterie, la bile i condotti del fegato il latte e lo sperma quelli delle mammelle e de' testicoli. L' eccitamento e la vita di questi vasi è sicuramente una conseguenza dell'azione stimolante dei liquori medesimi; anzi l'eccitamento dei solidi è talmente legato a quest' azione degli umori e ne dipende in maniera che, se si cangi comunque la loro costituzione, la proporzione dei loro principii ed il complesso delle loro qualità; il movimento stesso de' solidi ne deb-

b' essere necessariamente cangiato. Se un dato alimento, se dati vapori stimolano lo stomaco e le narici ad un certo dato grado, anche il chilo il sangue e la bile dotati di maggiore o minor densità, ridondanti d' acqua o di particelle saline deono promuovere ne' vasi un eccitamento diverso. Quest' eccitamento diverso dee poi per la sua parte influire ed influisce di fatti, come abbiamo di sopra osservato, sulla costituzione degli umori; e quindi l' armonia tra i solidi ed i fluidi animali, di cui parla Baglivi; quindi la corrispondenza abituale tra le affezioni de' fluidi e de' solidi, tra la densità de' primi e la robustezza dei secondi, di cui Barthez attribuisce le primi indagini a Spigelio (*a*). Quanto non sono ammirabili le leggi di questa corrispondenza? Quanti rapporti tra queste leggi ed i processi più importanti dell' animale economia? Qual fonte di spiegazioni per molti fenomeni della salute e della malattia? Verrà altrove occasione di sviluppare molte vedute concernenti questo continuo accordo, questa specie di riverbero tra l' eccitamento de' solidi e la qualità de' liquori e tra la costituzione di questi e la vita di quelli. Debbe ora bastarvi l' avere una qualche idea di questo rapporto siccome appartenente alle nozioni generali sulla vitalità e sulla vita delle sostanze animali (*b*).

(*a*) Nouveau élémens de la science de l' homme pag. 117.

(*b*) « I fluidi del corpo umano, diceva Gallini, entrano tra i « suoi componenti in quanto servon a preparare le diverse so- « stanze nutritive adattate a mantenere tutte le parti solide « in quel grado di mollezza per cui possiedono le loro partico- « lari proprietà. Del resto essi si possono considerare ancora « come corpi estranei al corpo umano, i quali agiscono nel « medesimo per mettere in azione le forze di alcune delle sue « parti solide, come i corpi tutti che circondano il corpo u- « mano influiscono a far agire le forze delle altre parti allor « che essi possono dirigere la loro azione a segno di fare u-

Ma sin qui i liquori animali, benchè lavorati più o meno influiscono diversamente sull' eccitamento e sulla vita de' solidi, operano però sempre stimolando: sin qui la loro influenza non oltrepassa le qualità e le funzioni di stimolo. Chimicamente non agiscono essi? Non agiscono essi indipendentemente dallo stimolare? Compierebbero essi mai qualche operazione qualche processo che fosse straniero a ciò che chiamasi eccitamento e che fosse piuttosto riducibile alle leggi della chimica? Io non cerco per ora (ciò che altrove cadrà in acconcio di ricercare) se i fluidi animali per certe determinate affinità agiscono a preferenza su certe determinate parti del corpo: se il chilo per questa ragione stimoli a preferenza i vasi linfatici i quali per quest' affinità stessa non possano essere stimolati che da lui: se certi materiali del sangue stimolino per lo stesso motivo i condotti o i tubi

« n' impressione d' una data forza. Egli è ben vero che secon« do la proporzione degli elementi introdotti nella loro mas« sa per mantener questa nella solita quantità essi variano nel« la loro composizione, e somministrano una diversa nutrizio« ne alle parti solide medesime, ed influiscono quindi ad al« terare le stesse proprietà e forze di queste parti. Ma egli è « vero ancora che molte delle parti solide o agendo diretta« mente su questi fluidi o mantenendo colla loro azione la tem« peratura del corpo regolano le separazioni e le nuove compo« sizioni di quei principii in modo che quando sono alterate « queste composizioni o separazioni si possono rimettere nel « loro stato naturale minorando o accrescendo l' azione delle « parti solide o di molte tra esse. I fluidi in conseguenza de« onsi considerare più subordinati ai solidi che i solidi ai flui« di, abbenchè tutti due abbiano sempre tra loro quella reci« proca influenza per la quale gli uni possono essere causa ed « effetto delle morbose alterazioni degli altri « Gallini *Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* pag. 36. Da questo squarcio si può rilevare con quale buon senso guardasse il professore di Padova, già sono dieci anni, le competenze de' solidi e fluidi animali.

spermatici esclusivamente, altri i biliari o gli uriniferi ec. Essendoci ignoto il meccanismo della contrazione vitale o dell' irritazione noi non possiamo asserire con maggior diritto che l' azione particolare o la presa per così esprimermi dello stimolo sulla fibra sia piuttosto l' effetto di una affinità chimica, o dipenda in vece da una specie di sensazione o di gusto tra la fibra irritabile e lo stimolo irritante secondo le sottili vedute di Bordeu (*a*), o dall' appetito animale di Darwin (*b*), che non è se non una ripetizione del gusto di Bordeu stesso, o dall' affinità ed attrazione animale così chiamata da altri, o dal conato di assimilazione secondo l' ingegnoso Guani (*c*). L' affinità o chimica o animale che ammetter si voglia tra i fluidi stimolanti e le fibre eccitabili può offerirci solamente un vocabolo un' idea presa in prestito dai fenomeni dell' attrazione ed applicata ai fenomeni della fibra vivente che noi tentiamo di ricondurre e di approssimare ai chimici, non so se per intenderli meglio o per giustificare la nostra ignoranza coll' oscurità stessa in cui rimangon sepolti anche quelli della chimica e della fisica. Ma in ogni modo quest' affinità può farci intendere solamente il motivo per cui certi fluidi o stimoli attacchino a preferenza certe determinate fibre, ma non può spiegare l' azione loro eccitante

(*a*) La sécrétion se réduit à une espèce de sensation, si l' on peut s' exprimer ainsi: le particules propres à exciter cette sensation, passeront et les autres seront réjettées. Chaque glande chaque orifice aura son gout particulier: tout ce qu' il y aura d' etranger sera rejetté pour l' ordinaire. Bordeu Ved. l' Opera di Fabre. *Essai sur différens poins de physiologie* ec. pag. 68.

(*b*) Darwin *Zoonomia* Part. II. Cap. XXXVII. Traduzione di Brandis, pag. 373. ec.

(*c*) *Riflessioni sull' epidemia della Liguria, ossia Saggio di una nuova teoria sulle malattie epidemiche e contagiose*, pag. 14. not. 12.

ed il meccanismo dell' eccitamento. Quand' anche la luce per un' affinità chimica sulla retina agisca su di essa e non sopra altri nervi; quand' anche la retina per questo motivo non possa essere eccitata che dalla luce; questo rapporto chimico però non ci presenta poi altro che un' occasione o un mezzo all' operazione stimolante della luce sulla retina: quest' operazione consiste sempre nello stimolare della luce da cui viene risvegliato l'eccitamento del nervo; e questo stimolare della luce non può essere espresso dalla sola idea della di lei affinità colla polpa nervosa. Ciò che diciam della luce può applicarsi facilmente a qualunque liquido animale la di cui azione si eserciti sopra qualsiasi punto del solido vivo, così che le operazioni de' fluidi animali comunque dirette da affinità chimiche si riducono sin qui all' azione stimolante (42); e queste affinità non ci presentano tutt' al

(42) A tutto questo nulla si può obbiettare anche dopo la riforma della Dottrina Browniana, finchè si parli del sangue relativamente al cuore ed a suoi vasi, del chilo relativamente ai vasi lattei, dello sperma relativamente ai vasi seminiferi, della bile relativamente a'biliari, al cistico ed al coledoco, della saliva relativamente ai condotti Stenoniano e Wartsoniano ec.: ma non così quando si parli di quell' ultima secrezione misteriosa (che più facilmente potremo immaginare e comprendere per la forza di retti ragionamenti di quello che sorprenderla per mezzo delle destre e pazienti osservazioni) nella quale i materiali fluidi vanno ad immedesimarsi co' solidi, ed a riparare le perdite continuate, alle quali ad ogni istante siamo soggetti. Se è permesso il dire sommamente stimolati i muscoli delle gambe, delle braccia e di tutto il corpo di un uomo, il quale dopo di aver sostenuto un lunghissimo travaglio non può ripristinarsi che mediante il riposo ed un congruo alimento; se è permesso il dire sommamente stimolate le membrane intermuscolari di un atrofico in conseguenza di ostinato reumatismo, che non potrà riaversi che mediante i bagni tiepidi e la dieta tenue; se è permesso il riputar altamente stimolata tutta la compage di un tabido in conseguenza di cronica ed ostinata flogosi di qualcuno de' grandi sistemi della sua mac-

più che un mezzo per cui certi liquidi si fermano a stimolare piuttosto una parte che un' altra.

Quantunque però la prima e la più semplice operazione de' fluidi animali nei varii giuochi della vita consista nello stimolare i solidi; pure io non saprei negare nell' animale economia qualunque operazione dipendente dai fluidi stessi non già come stimoli, ma come aggregati di diversi principii. Qualche mutazione chimica, qualche pro-

china, il quale tabido non potrà risanare e guarire, finchè una tenue e proporzionale nutrizione non arrivi a correggere l' eccitamento delle parti malate (come succede per virtù della dieta lattea, e dei brodi di carne bianche) e perchè non sarà permesso il riputar controstimolante l' azione di quell' ultima secrezione elaboratissima che comprendiamo sotto il nome di nutrizione, e che vale a correggere un' antecedente condizione di stimolo? Noi non vediamo alcuna difficoltà, che possa impedirci di scendere a questa deduzione. La quale deduzione non è nostra, ma bensì dello stesso acutissimo Tommasini, che ben seppe applicarla ai principii di Terapia e di Clinica, delle quali scienze, com' ognun sa, è così gran maestro.

Ma poichè siamo entrati in questa quistione, non dobbiamo trasandare la sentenza dell' illustre Professore Michele Medici, il quale inclina a dubitare per lo meno della verità della esistenza di controstimoli fisiologici. (*) Vero è bene ch' egli non afferma assolutamente la esistenza de' controstimoli patologici e terapeutici, ma vero egli è altresì, che ne parla come di cosa che non si può e non si vuol negare. E che non si possa nè si debba negare, noi lo pensiamo indubitatamente, richiamando alla memoria i tanti fatti della natura sana ed inferma ai quali si appoggia questo nuovo canone della economia animale vivente. Ma noi pensiamo eziandio, che vi sieno controstimoli fisiologici; giacchè siccome lo dicemmo altrove *giustamente parlando non esiste una linea di confine tra lo stato fisiologico ed il patologico di certe funzioni* (**). Così

(*) Vedi il capitolo 12, alla pag. 48 della parte prima del suo *Manuale di fisiologia*. Bologna dai tipi Nobili 1833.

(**) Vedi il §. 4 alla pag. 221 del Vol. V. degli *Opuscoli della Società Medico Chirurgica di Bologna* — *Memoria intor-*

dotto, qualche lavoro risultante dalle composizioni e dalle ricomposizioni diverse, in poche parole dalle leggi della chimica affinità non deesi ostinatamente negare ne' fluidi animali. Il sangue p. e., come vedremo parlandone nelle lezioni della respirazione e del circolo, ritorna dalle vene al cuore molto carico di carbonio e di idrogeno. Il contatto dell' aria atmosferica ne' pulmoni cangia immediatamente la proporzione di questi princi-

non sappiamo capire, come non volendo negare i controstimoli patologici ed i terapeutici si possano non ammettere i fisiologici. Infatti come mai si vorrà intendere, e spiegare quel pronto sollievo che prova il nostro corpo, bevendo un bicchiere di grata limonea, quando sia riscaldato per l'alta temperatura dell' atmosfera, o per prolungato esercizio delle potenze muscolari? Come si vorrà intendere e spiegare quell' immediato sentimento di benessere che ci reca una tazza di buon caffè, poichè siamo oppressi per avere soverchiamente eccitato il nostro stomaco con straordinaria copia di alimenti? Come si vorrà intendere e spiegare la maravigliosa efficacia delle mandorle amare a prontamente distruggere quel riscaldo e quell'alterazione della mente che proviamo dopo l' abuso del vino e de' liquori alkoolici? Che se il beneficio per tali mezzi recatoci contro gli effetti di troppo calorico o d' insolita fatica, di straordinario pasto o di smodato uso di bevande eccitanti potrà ridursi ad un' azione contraria a quella delle potenze che aveano prodotto un eccesso di eccitamento, e cioè a quella che vien detta *controstimolare* e perchè questi non saranno detti *controstimoli fisiologici*? Fin qui niuno vorrebbe dire che vi fosse ancor malattia. Se non è errore il dire che agirono controstimolando, non lo sarà del pari il dire che sono controstimoli fisiologici. Noi già non siamo d' accordo col chiarissimo Medici nel dire *stimolo*, patologicamente parlando, solamente — *a ciò che accresce l'energia vitale oltre la latitudine conciliabile colla sanità* (c); ma per *stimolo* intendiamo d' unanime consenso coll' universalità de fisiologi e de' patologi « tutto ciò

---

no la infiammazione de' sistemi arterioso, venoso, linfatico, e nervoso.

(c) Vedi la pag. 50 sul fine seguente del citato *Manuale*.

pii. L' ossigeno per una prevalente affinità col carbonio e coll' idrogeno si unisce ai medesimi e ne forma del gas acido carbonico e dell' acqua. Il sangue spogliato di carbonio, imbevuto d' una porzione d' ossigeno, più abbondante di calorico latente diventa più florido più vivace e veste i caratteri di sangue arterioso. Ma questi principii e queste qualità che il sangue in quest' operazione perde ed acquista si vorranno forse derivare soltanto

« che operando sulla fibra, su i tessuti, sugli organi o sul-
« l' intero nostro corpo vale ad eccitare, ad accrescere ed a
« mantenere le funzioni che loro competono alla produzione
« ed al mantenimento della vita; e sotto quello di *controsti-*
« *molo* per converso comprendiamo tutte quelle potenze che
« *direttamente* o *indirettamente* valgono a menomare, impo-
« verire e qualche volta anche ad abolire completamente l' ec-
« citamento delle fibre, de' tessuti, degli organi di tutto l' in-
« dividuo cui vengono applicate, e ad elidere gli effetti dello
« stimolo ». E queste potenze dell' una e dell' altra classe operano costantemente in una medesima ragione, qualunque sia la condizione del nostro eccitamento, e vogliam dire entro o fuori della latitudine del medesimo conciliabile colla salute. Dunque non ci toccherà il torto se non sappiamo capacitarci della necessità di dire patologicamente parlando stimolo a *ciò che accresce l'energia oltre la latitudine conciliabile colla sanità* mentre nel definirla fisiologicamente si disse, comprendersi sotto tale denominazione *tutte le cose, dalle quali viene prodotto il movimento de' solidi organizzati*. (*) E si noti bene intorno *allo stimolo* in istato di malattia, che invece di accrescere l'*energia vitale* bene spesso anzi la sminuisce e l'opprime a modo, che per eccesso di stimolo s'arriva, a toccare l' estremo pericolo della vita. Di qui ebbe origine l' importantissima distinzione tra la debolezza *fisiologica* e la *patologica*. Ma di questa non è qui il luogo, e torniamo al nostro proposito.

Impegnato il chiarissimo Medici ad escludere i *controstimoli fisiologici* più oltre prosegue « *Che anzi se operasse nello stato naturale del corpo qualche potenza avente un' a-*

(*) Vedi la pag. 32 Cap. 9. del citato *Manuale*.

dall' azione de' vasi e del solido vivente? Non si potrebbe asserirlo senza esser venduti ad un solidissimo esagerato e senza disprezzare le osservazioni che vi si oppongono. In fatti il sangue venoso anche fuori del corpo vivente messo al contatto dell' ossigeno subisce i suddetti cangiamenti ed acquista le medesime qualità. Il sangue arterioso circolando per le varie parti del corpo si carbonizza di nuovo, la base dell' ossigeno vi si unisce nuo-

zione conforme a quella dell' acqua coobata di lauro ceraso p. e. o di alcun altro controstimolo consimile, il corpo patirebbe; « Ne patirebbe certamente; anzi alla lunga verrebbe meno, e mancherebbe la vita. E tale noi stimiamo l'uso di tutti i frutti acidi, o sub-acidi, delle persiche, delle insalate, dei porri, delle cipolle ec.; che ognun sa quanto facilmente per l' abuso di tali sostanze si alteri la salute, e che cibandosi solamente di questa, presto mancherebbe la vita. » *Prova bellissima*, ei tira avanti *che i controstimoli non si confanno collo stato fisiologico del corpo* » E noi la nostra volta diciamo, considerato che l' uso discreto ed opportuno di queste sostanze che operano a somiglianza dell' acqua coobata di lauro ceraso, grandemente contribuiscono al mantenimento della salute, ecco *prova bellissima; che i controstimoli si confanno collo stato fisiologico del corpo: Nè varrebbe il dire*, egli continua, *che noi le tante volte riceviamo conforto da un alimento mite e rinfrescativo, potendo ciò accadere pel bisogno che abbiamo di moderare la soverchia energia vitale; nel qual caso sono oltrepassati i confini della perfetta sanità* «. Noi per contrario stimiamo, che valga assaissimo a favore del nostro assunto, il vedere che le tante volte riceviamo conforto da un alimento mite e rinfrescativo, il quale essendo veramente della classe di quelli che manifestano un' azione controstimolante, sarà utile e confortante principalmente per ciò, che vale a moderare la esuberanza del nostro eccitamento oltre il sommo dei molti gradi di esso conciliabili colla sanità. Sì, i molti gradi di esso eccitamento conciliabili colla sanità, giacchè un uomo più o meno eccitato non è ancora un infermo, quantunque un eccesso od anche un difetto del congruo eccitamento sieno la opportunità alla malattia. Dunque non è altrimenti vero, chè *in quel caso sieno ol-*

vamente al carbonio, ed il calorico unito prima all' ossigeno si sviluppa e diventa sensibile diffondendosi così per tutte le membra. Anche quest' operazione sembra relativa in gran parte alle affinità, e non potrebbe dirsi del tutto prodotta dall' eccitamento, benchè non possa negarsi che sia regolata dall' eccitamento stesso, proporzionata il più delle volte al medesimo e subordinata alla vita. Finalmente la conversione dei liquidi alimentari, del

trepassati i confini della perfetta sanità.—Noi invece pensiamo che quando si è fatto uso di alimenti molto animalizzati, conditi di aromi, e di bevande eccitanti si tocchi quell' estremo grado della salute che dicesi toccare la malattia: e che la turba Sardanapalesca sia molto accorta di completare le sue gozzoviglie colle salse agre, coll'uso de' cedri, de' limoni, delle insalate, de' frutti, de' sorbetti e del caffè, onde temperare fisiologicamente quell' eccesso di eccitamento, che all' intemperanza de' stimoli alimentari deve necessariamente conseguire. E va oltre col suo discorso in questa guisa — *e quando quella generazione di cibo siaci sempre conveniente o necessaria altro non dee inferirsene, se non ch' essa è voluta dalla qualità della temperie del nostro corpo, la quale non ha uopo che di un certo grado di stimolo.* — Al che si risponde, e questo può ben essere. Ma quando egli conclude —*ed è tanto vero, che anche un cibo mite e rinfrescativo possiede un' azione stimolante, che se esso nella medesima copia venga somministrato ad uno che giacciasi estenuato per inedia lo eccita soverchiamente, mentre poi regolato nella quantità riconduce debitamente nel corpo di quello il sospeso esercizio degli atti vitali* -- noi dobbiamo osservare che il fatto cui si vuole qui alludere è troppo indeterminato, perchè ne possiamo apprezzare tutta l' importanza. Lo stato vero dell' eccitamento di uno che giacciasi estenuato per inedia, non è cosa determinata, come non lo è del pari l' azione dinamica (ben diversa anche per noi come lo è per il Medici dalla nutritiva o riproduttiva) di un così detto cibo mite e rinfrescativo. E sembraci ch' egli stesso venga a sanzionare la nostra opinione, quando dà fine al suo discorso con queste parole -- *Nè conchiude in fine il rammemorare il ricreamento, che talvolta proviamo dalle bevande fredde o gelate. Sieno pur esse controstimoli. Ma noi le usiamo per mode-*

chilo, del sangue in sostanza solida animale, la nutrizione lo sviluppo l' accrescimento delle parti, benchè sieno operazioni sottoposte all' influenza del principio vitale e della vita, benchè regolate e sostenute sempre da un certo grado di eccitamento, non sembrano però, come vedremo a suo luogo, essere una cosa stessa col moto e coll' eccitamento medesimo. Anzi ad un occhio abbastanza perspicace si mostrano queste operazioni straniere in qualche maniera a ciò che è semplicemente *stimolare* ed *essere stimolato*; giacchè l' eccitamento ed il moto della fibra non sembra guidarci all' idea di quell' atto per cui essa si appropria ed assimila a

rare il troppo calore, da cui siamo molestati, senza il quale bisogno, massimamente se sieno usate in certa copia, o per certo tempo, ne riceviamo più danno che vantaggio. Il che suona per noi lo stesso, che certi controstimoli valgono tanto a conservare la salute, quanto a combattere la malattia, e ci autorizza ad inferirne, che le potenze controstimolanti, quando sieno veramente tali, si verificano tanto nell' uomo sano come nell' infermo. Nè questa verità può ecclissarsi col dire = *Se non sono rimedii, sono QUASI rimedii; come se non è infermità lo è QUASI, lo stato che ci obbliga a farne uso; certamente poi non è uno stato di perfezione di sanità, per la quale tutti sanno non richiedersi l' applicazione al corpo delle sostanze fredde o gelate* (*)! = Se ciò fosse vero noi meschinissimi! Chè saremmo infermi ad ogni ora che ci sentiamo il bisogno di prendere un sorbetto, o d' immergerci in un tiepido bagno.

Troppo largo campo a discutere ci offrirebbe la classe delle potenze controstimolanti interne. Bisognerebbe passare in rivista tutte le funzioni organiche, e non meno gli affetti dell' animo. De' quali ultimi è antica la distinzione in *eccitanti* e *deprimenti*, confermata dallo stesso Filippo Carlo Hartmann, nelle sue Istituzioni di Patologia Generale (**).(*Nota degli Editori*)

(*) Vedi la pag. 51 e la 52 sul principio, del citato *Manuale*.
(**) Vedi la pag. 420 dell' edizione di Bologna dell' Anno MDCCCXXX § 813.

sè medesima le sostanze dalle quali viene eccitata.

Ma se negare non vuolsi che ne' fluidi animali abbiano luogo, o per essi si compiano alcune operazioni che non consistono nella sola qualità stimolante e nella loro funzione di stimolare i solidi, bisogna però convenire ancora che le operazioni suddette appartenenti, se così piace chiamarla, ad una chimica animale hanno per la maggior parte de' caratteri proprii che l' arte non potrebbe imitare, e che tutte poi sono subordinate alla vita ed all' eccitamento che ne è sempre la misura ed il freno. L' abbiam già detto altra volta, ed avrem campo di provarlo altrove più a proposito, che l' animalizzazione o la conversione delle sostanze vegetabili in nostra propria sostanza è il prodotto d'una chimica di suo genere, e che l' aggiunta artificiale dell' azoto o la sottrazione del carbonio non ponno sotto le mani del chimico produrre del chilo o del sangue. Le sublimi vedute di Fourcroy (*a*); i tentativi ingegnosi di Hallé (*b*), e la recente dottrina chimicó-animale di Baumes (*c*) non giugneranno giammai a sottrarre l'elaborazione de' liquidi e de' solidi animali in istato di salute e di malattia all' influenza dell'eccitamento e della vita alla di cui diversa energia, ai di cui cangiamenti, persino ai capricci (se così è lecito di spiegare l' irregolarità proteiforme de' fenomeni nervosi) la chimica animale è costretta di ubbidire. Confessa lo stesso Baumes che si può ridurre la vita « a quello stato dei corpi animati « nel quale il moto ed il rinovellamento si op« pongono con costanza alla putrefazione . . . . e

(*a*) Vedi *Fisiologia chimica:* ed anche Systéme des connaissances chymiques Tom. IX.

(*b*) *Saggio di teoria sopra l' animalizzazione .*

(*c*) *Saggio d' un sistema chimico della scienza dell' uomo.* Traduzione italiana di G. Greco. Milano anno IX.

« che indipendentemente da ogni effetto del calo-
« rico la vita rigorosamente analizzata è veramen-
« te una facoltà che si oppone costantemente alla
« potenza attrattiva che tende a semplificare le com-
« binazioni (*a*) «. Per quanto adunque si voglia da-
re di chimico alle mutazioni ed alle formazioni del-
le sostanze animali la vita è sempre dessa a cui
dobbiamo dirigerci o per misurarle o per moderar-
le. Nell' università stessa di Montpellier dove Bau-
mes portava forse tropp'oltre l' influenza della chi-
mica nelle elaborazioni animali, Dumas sostene-
va recentissimamente l' indipendenza di quasi tut-
te le suddette operazioni dalla chimica » Bisogna
« confessare, dic' egli, che i principii travagliati
« e modificati dalle forze della vita o non restano
« in uno stato di chimica combinazione o almeno
« le cause che li combinano non sono schiave al-
« le cieche leggi della chimica ..... Un aggre-
« gato di principii materiali riuniti ed agitati da
« movimenti chimici non produrrebbe nulla di re-
« golare nè di costante. Trascinati gli uni verso
« gli altri in una maniera vaga e disordinata que-
« sti principii non darebbero per prodotto della
« loro mutua tendenza che delle masse informi in
« cui i tratti essenziali dell' organizzazione non sa-
« rebbero punto marcati. Così si vedrebbero accu-
« mularsi delle masse d' acidi, d' acqua, di sali
« di resine che abbandonate alle sole attrazioni
« chimiche non conserverebbero in alcuna manie-
« ra tra di loro l' ordine e la disposizione neces-
« saria per comporre delle ossa de' muscoli de'
« vasi e dei nervi (*b*)». Se adunque anche quelle o-
perazioni e quei processi dei liquidi animali che
sono stranieri alla loro azione eccitante sono però
ligi dell' eccitamento vitale e sono in continua cor-

(*a*) Oper. cit. pag. 19. 20.
(b) Dumas *Principes de Physiologie* Tome I. pag. 220.

rispondenza con lui; se d' altronde questo eccitamento per quanto dipende dai liquori suddetti dipende da essi *come stimoli*; quando è mai che il fisiologo ed il patologo possano allontanare lo sguardo da questa loro facoltà stimolante? Si può dire, a mio avviso, che i processi ed i cangiamenti che succedono ne' liquidi stessi, per esempio nel sangue pel contatto dell' ossigeno e per la mescolanza del chilo o di altri principii provenienti dal ventricolo, non hanno altro rapporto colla vita se non in quanto rendono diversa la qualità stimolante de' liquori animali, e sono come processi *preparatorii* di stimoli più o meno attivi che agir debbono sulla fibra eccitabile. Si può dire che i processi che accadono tra i liquori animali ed i solidi, la nutrizione p. e., la riparazione, lo sviluppo, l' accrescimento, benchè dipendenti da qualche cosa di diverso dall' eccitamento, non hanno però altro rapporto colla vita se non in quanto modificano le fibre eccitabili e cangiandone il fondo forse, le proporzioni, le qualità, diventano processi preparatorii di una eccitabilità differente. In ogni modo tutto sembra tendere e tutto ci guida all' eccitabilità ed agli stimoli: tutti questi processi non hanno altro risultato che l' eccitamento: e se voi fate astrazione da esso e dagli elementi onde viene prodotto e modificato, i suddetti processi chimico-animali non esprimono più nulla riguardo alla vita. Molto più sarete costretti a guardar sempre i suddetti processi in rapporto all' eccitamento se rammenterete ciò che non deesi dimenticare giammai, che i medesimi processi sono sempre regolati e dipendenti dall' eccitamento della vita.

Premesse queste riflessioni, voi vi troverete meno imbarazzati dal secondo quesito: se le qualità de' liquori animali sieno affatto dipendenti dall'azione de' solidi o se gli agenti esteriori possano a-

gire sui fluidi indipendentemente dal cangiare l'eccitamento. Una quistione che ha promossi tanti rumori nelle scuole di fisiologia e di patologia e che costituisce la linea di separazione tra i solidisti ed i fluidisti, verrà per voi ad essere quasi indifferente alla cosa. Quando le mutazioni che accadono ne' liquidi animali non ponno avere altro rapporto colla vita se non in quanto cangiano la facoltà stimolante de' liquidi sul solido vivente, facoltà attaccata alla loro qualità ed alla loro costituzione, sembrami che si potrebbe anche accordare che certi agenti influir possano immediatamente a cangiare i liquidi senza che ne venisse turbata la dottrina de' solidisti e dell' eccitamento browniano. In fatti questi agenti nel modificare immediatamente i fluidi modificherebbero mediatamente e per necessaria conseguenza l' eccitamento de' solidi stessi ed il patologo per misurare le differenze nate ne' primi dovrebbe partire dai gradi diversi di quest' eccitamento: il pratico per ricondurre i fluidi ed i solidi allo stato ordinario dovrebbe dirigersi sempre all' eccitamento ed averlo per il più sicuro termometro. Ma non si può nè meno accordare che gli agenti esteriori influiscano a cangiare o ad alterare i liquori animali senza agire insieme sulla fibra vivente, e che la costituzione de' suddetti liquidi possa essere in qualche circostanza indipendente dallo stato dell' eccitamento. Vediamo la densità il colore le proporzioni la crasi così detta del sangue (ciò che diciamo del sangue può applicarsi a tutti gli altri umori animali) talmente proporzionata all' eccitamento de' vasi, che l' una cosa ci offre costantemente la misura dell' altra. Accresciuto l' eccitamento e l' energia del sistema il sangue è più colorito e più denso: più diluto e più pallido quando le forze son languide. Diminuita od accresciuta l' azione de' vasi in una glandula qualunque, il liquore che ne scaturisce è dotato di

caratteri differenti. Il latte lo sperma la bile acquistano qualità differenti all' accrescersi o al diminuirsi l' attività ne' condotti. Io non negherò che un' abbondante bevanda acquosa o l' introduzione di qualche altro principio nel sangue possa cangiarne sull'atto le proporzioni ed indipendentemente dal cangiato eccitamento. Ma ciò che cangia i liquidi, benchè li cangi indipendentemente dall'eccitamento, cangia però contemporaneamente l' eccitamento stesso in due maniere: 1.° per una conseguenza indispensabile de' cangiati liquori i quali, come abbiamo osservato, sono diversamente stimolanti secondo le diverse loro proporzioni: 2.° perchè ciò stesso che agisce sui liquidi agisce contemporaneamente anche sui solidi: quella stess' acqua che diluisce il sangue presenta alla fibra una sostanza meno stimolante di un' altra: quello stesso ossigeno che porta tanti cambiamenti nella costituzione del sangue agisce già egli stesso come un principio stimolante sui vasi: quei sali (se pur si può creder che passino non mutati dal ventricolo nelle vie della circolazione) anche prima di cangiar l' indole del sangue agirebbero già come stimoli sulle fibre de' vasi stessi. Così che se l' azione generale delle sostanze che si introducono nella macchina viva è senza alcun dubbio stimolante sui solidi; se anche influendo alcune di esse immediatamente sui liquidi gli effetti che ne appalesano nella vita dipendono dal diverso stimolo che queste sostanze presentano alla fibra viva o immediatamente o per mezzo de' cangiati liquori; voi vedete per voi medesimi a qual punto una questione così dibattuta andrebbe a ridursi. Vi basti di sapere per ora che la prima impressione di quanti agenti animano e sostengono la vita animale, bevande cibi liquori e medicamenti, si fa sui solidi: che la patologia la più umorale non può prescindere giammai dallo stato de' solidi: che i medicinali nulla

quasi ponno sui liquidi se la loro azione non è sentita dai solidi stessi: e che in fine queste vedute semplici hanno continuamente l' appoggio de' fatti e delle osservazioni (*a*).

Del resto sono ben poche le sostanze, pochi gli agenti che la natura o l'arte presentino, capaci d'influire sui liquidi animali e di cangiarli indipendentemente dall' alterare l' eccitamento de' solidi. Molti ne aveva creato una falsa dottrina che non ammetteva nelle sostanze alimentari medicinali e venefiche altra influenza sulla macchina vivente fuori della pretesa azione sui liquori animali. I dissolventi ed i condensanti, i dolcificanti e gli antisettici non agivano in altra maniera se non mutando immediatamente la costituzione del sangue della linfa e degli altri umori, ne' quali bisognava poi supporre delle alterazioni che non esistevano per potervi adattare l' azione supposta de' rimedii e per poterne spiegare i vantaggi. E così le pretese virtù de' medicinali venivano provate dalla supposta alterazione degli umori; così due cose egualmente supposte servivano l' una all' altra di base e di appoggio. Ma una migliore filosofia ha distrutte tutte queste supposizioni dirigendo particolarmente le sue ricerche a quell' azione de' medicamenti e de' veleni che non ammette alcun dubbio, che è basata sopra un fatto innegabile, l' azione stimolante di queste sostanze sulla fibra viva dotata di eccitabilità. È sorprendente come un uomo di genio, il chiarissimo Barthez, per provar l' influenze del principio vitale su gli umori animali potesse immaginare che certi veleni producono un' immediata dissoluzione nel sangue, ed abbia attribuite all' alterato princi-

(*a*) Sono assai degne d' essere ponderate le osservazioni e le riflessioni acute di Eusebio Valli su quest' interessante argomento. Ved. *Saggio sopra diverse malattie croniche* di Eusebio Valli. Pavia 1792.

pio vitale dei liquidi stessi le escrezioni sierose e fetide che succedono all' uso dei drastici (*a*). Come potè non vedere quest' uomo grande che le suddette escrezioni eran l' effetto d' uno stimolo intollerabile sulle fibre degl' intestini e sulle membrane secernenti? In vano tenta egli di provare che il veleno proveniente dalla morsicatura di alcuni animali, come del crotalo orrido, o di altri serpenti americani, scioglie immediatamente il sangue e produce quindi le profuse emorragie l' abbattimento e la morte (*b*). L' azione di questi veleni sulla fibra viva è troppo provata dall' analogia e dalla somiglianza de' sintomi che essi producono cogli effetti di altre potenze (quali sarebbero p. e. i patemi) che non ponno agire immediatamente se non sul sistema nervoso. Anche l' illustre Fontana pretese di dimostrare dietro un numero grande di osservazioni che il veleno della vipera agisce immediatamente sul sangue (*c*). Avremo occasione parlando altrove dell' azione delle potenze morbose di esaminare particolarmente le osservazioni e gli argomenti di questo rinomato scrittore. Per ora io non oppongo a questa dottrina se non la celebre osservazion di Girtanner riportata dal ch. Giannini nell' estratto della memoria sull' irritabilità » Perchè » l' Abate Fontana ha egli trascurato di fare l' e» sperienza decisiva, *experimentum crucis* di Ba» cone? Si sa che le rane vivono lungo tempo sen» za cuore e senza sangue: ora tali rane morsicate » dalla vipera muoiono egualmente. Gli è adunque » pur vero che una sola esperienza ben concepita » e ragionata distrugge sovente ciò che sei mill' al» tre potevano confermare (*d*) ». Ma già è troppo

(*a*) Barthez *Nouveaux élémens* ec. pag. 103.

(*b*) Barthez oper. cit. pag. 10.

(*c*) Ved. *Trattato del veleno della vipera, de' veleni americani* ec.

(*d*) Giannini *Memorie di Medicina* Vol. 1. pag. 137.

provato al dì d' oggi ed è abbastanza noto anche ai men dotti che l' azione de' medicamenti e de' veleni si esercita primariamente sul solido vivo e che i cangiamenti qualunque sieno che ne succedono negli umori animali non sono che secondari. L' istesso Barthez nel dimostrare che gli effetti del nitro e della china non possono spiegarsi per la loro mescolanza cogli umori e per la loro azione chimica su di essi (*a*), ma che bisogna ricorrere all' azione che esercitano sul principio vitale degli umori medesimi, favoriva a mio avviso più che altri mai la causa de' solidisti; giacchè questo principio vitale ch' egli suppone passeggiare anche ne' fluidi altro poi non esprime che la suscettibilità del sistema a sentir l' impressione de' diversi agenti o venefici o medicinali, e la provata influenza dell' eccitamento de' vasi ad alterare la costituzione e le qualità de' liquori.

Non è adunque ammissibile alcun principio ne' fluidi animali che meriti il nome di vitalità? Le idee di vitalità e di vita che hanno sin qui presentato il carattere primo e la funzione generale del solido sono esse *inapplicabili* affatto alla natura de' liquidi? Non hanno mancato anche riguardo a questo punto uomini di genio sublime di allontanarsi dalla più ricevuta opinione. Annunziò già Glisson l' irritabilità de' fluidi animali (*b*). Giovanni Hunter difese una costituzione organica ed una specie di vita ne' medesimi. Ed una proprietà non dissimile avea preteso Barthez di dimostrare comunicata ai liquori dal principio vitale (*c*). Blumenback confutò solidamente gli argomenti addotti dai

(*a*) Barthez oper. cit. pag. 114. 115.

(*b*) Ved. *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina* Tom. IX parte fisica.

(*c*) Barthez op. cit. chapitre VI.

suddetti fisiologi (*a*), ed io che non ho saputo giammai vedere ne' fluidi carattere alcuno paragonabile all' irritabilità delle fibre mi sottoscrissi all' opinione del professor di Gottinga in una nota ai miei dubbi sull' azione del cuore nella circolazione del sangue (*b*). Nella specifica costituzione degli umori animali, tempra o crasi che chiamare si voglia, io collocai tutto ciò che chiamasi vita de' fluidi, e questa costituzione qualunque siasi mi è sempre sembrata lontana dal presentare quell' *organico*, quell' *eccitabile*, quell' *eccitato* che caratterizza la vita de' solidi. Se si consideri in fatti cos' è vitalità, proprietà non riducibile a veruna legge della fisica generale, proprietà non comune ai corpi inorganici egualmente come agli organici, ma esclusivamente attaccata ai secondi: se all' opposto si avverta che ciò in cui consiste la composizione di un liquido animale, la proporzion de' principii, la scorrevolezza, la concrescibilità ec. è in qualche maniera riferibile alle qualità dei composti anche non dotati di vita, si conchiuderà di leggieri essere vitale il solido e non il fluido. Se si rifletta che quell' eccitarsi del solido sotto l' azione stimolante de' liquidi, quell' *eccitabile*, quel *sensibile* non si riscontra nè meno adombrato in verun corpo che non sia vivente; dove che lo *stimolare* che tutta comprende la parte che i liquori hanno alla vita è tanto proprio del sangue e de' fluidi ne' quali si pretenderebbe la vitalità, come de' cibi, della luce, de' sali che non sono vivi sicuramente ne' vitali; se si rifletta perciò, che tanto il sangue nell' opinione di alcuni *organizzato* e *vivente* eccita il cuore, come il vino ed i liquori *non vivi* eccitano il ven-

(*a*) Memoria *De vi vitali sanguini deneganda*. Brera *Sylloge opusculorum* Tom. I.

(*b*) *Quanto influisca il cuore sulla circolazione del sangue, dubbj* et. pag. 113 nota. Parma 1794.

tricolo, si conchiuderà senza dubbio non doversi accordare ai fluidi il carattere onde i solidi sono designati. La vita, diceva io altra volta (*a*), l' eccitamento de' solidi può concepirsi solo che vengano stimolati da fluidi che non abbian nè pure partecipato ancora agli effetti della vita animale. Nel sangue adunque per ciò solo che irrita ed eccita a vivere i vasi non può ravvisarsi una vita paragonabile a quella del solido. Il sangue stesso e gli altri umori lungi dall' avere organizzazione alcuna allora appunto si organizzano quando sotto l' influenza de' solidi diventan solidi anch' essi. Qual argomento, dicea Blumenback, in favore della vitalità del sangue dall' essere questo fluido atto a nutrire i solidi? Germogliano e crescono molte piante immerse solamente nell' acqua, benchè nessuno voglia supporre che all' acqua competa una vitalità.

Una certa costituzione, una data composizione appartiene sicuramente ai liquori animali, poco sin qui conosciuta perchè la chimica non può avere alcuna presa sul tutt' insieme di un liquido nè può sorprenderlo ne' canali di un vivo animale; è capace solamente di scomporlo e di esaminarne gli elementi in dettaglio nel freddo cadavere. Questa costituzione, questa *crasi* è per me tutto ciò che compete ai liquidi; e ciò che distingue i liquidi animalizzati o resi omogenei all'indole animale, da quelli che risentono ancora l'indole alimentare. È vivace ed ingegnosa l'espressione di Bichat (*b*) che i fluidi dallo stato d'alimenti sino a quello di solidi vanno sempre per gradi penetrandosi o caricandosi di un maggior grado di vita; ma questo maggior grado di vita altro non esprime al filosofo che un passo ulteriore verso quella specifica costituzione o composizione ch'essi deono avere per esser atti ai loro destini. Que-

(*a*) Ved. Dissertazione medesima. Not. cit.

(*b*) Bichat *Anatomie générale* Tom. 1 pag. 68.

sta costituzione dee certamente consistere in certe date proporzioni di sostanza mucosa, di acqua, di sali, d' ossigeno, d' idrogeno, d' azoto ec. che formino una tempra di suo genere; e questa tempra deve esser *data*, come suol dirsi, perchè vi corrisponda una *data* qualità stimolante. Ma chi oserebbe da questa data qualità stimolante argomentare in essi la vitalità e la vita? Anche le particelle sapide degli alimenti, anche i vapori di un fiore debbono avere un *dato* grado di stimolo per eccitare certe determinate sensazioni senza che quindi dedurre si voglia la loro vitalità. È osservabile ancora come avverte Blumenback che le parti di un animale dotate di una positiva vitalità si generano lentamente e lentamente si accrescono e si riproducono. Il sangue al contrario si rinnova perpetuamente e si veggono riparate enormi perdite di questo liquore colla maggiore facilità. Il chilo in fatti ben presto convertesi in sangue e il sangue presto si muta in altrettanti liquori quanti sono gli organi che presiedono alle secrezioni e ai lavori particolari. Questa facilità de' fluidi animali a riprodursi ed a cangiarsi se non è uno de' più forti argomenti contro la loro organizzazione e la loro vitalità, è almeno un carattere opposto alle condizioni conosciute del solido organizzato. In questo cangiarsi de' liquori animali in sostanza solida io veggo anche un argomento di più contro l' organizzazione e la vita de' fluidi. Parmi che la natura manifesti in ciò la sua marcia progressiva verso quel termine sublime che è solido organizzato vitale. Parmi che dalle sostanze alimentari al chilo; dal chilo al sangue al glutine al muco alla linfa concrescibile che si separano e si travagliano nelle differenti superficie; e da questi materiali in fine alla fibra e al tessuto organizzato veggasi un passo sempre inoltrato verso la perfezione organica e vitale della materia. All' opposto io non veggo che il solido orga-

nizzato tenga un andamento retrogrado e si cangi in fluidi se non è per deperimento, per malattia o per mancanza di vita; e que' principii stessi che forse il lungo esercizio della vita sottrae ai solidi consumati non sembrano rientrare a far parte de' fluidi se non per essere espulsi dal corpo. I solidi i vasi gli organi viventi fermi e fissi al loro posto, stimolati dai fluidi vitali e da quelli pure che ancor non li sono agiscono continuamente su gli uni e su gli altri, li mutano, li migliorano e gli organizzano anche, se è d'uopo, in sostanza solida e vitale: i liquidi all' opposto altro non offrono che i materiali a queste conversioni e a questi lavori, e se sono attivi sui solidi non hanno però altra azione o altra proprietà che quella di stimolare; e questa pure non è caratteristica dei fluidi animali, perchè compete alle sostanze anche straniere che circondano o attaccano la fibra vivente (*a*).

(*a*) « En réflechissant à la nature des propriétés vitales que « nous connaissons il est évident que toute idée de fluide leur « est évidemment étrangére, que ceux-ci ne peuvent être le siége de leur contraction, que les sensibilités organiques et ani- « males ne s' allient point non plus avec l' état où se trouvent « leurs molécules etc. Je ne parlerai pas ici des prétendus mou- « vemens spontanés du sang, des fluides subtiles qu' il con- « tient, et qui le dilatent ou le resserrent au besoin: tout ce- « la n' est qu' un assemblage d' idées vagues qu' aucune expé- « rience ne confirme. D' ailleurs tous les phénoménes de l' é- « conomie vivante nous montrent manifestement les fluides dans « un état persque passif, les solides, au contraire, toujours es- « sentiellement actifs. Ce sont les solides qui reçoivent l' ex- « citation, et qui réagissent en vertu de cette excitation. Par « tout les fluides ne sont que les excitans « Bichat *Anatomie générale* Tom. I pag LXII. Bisogna però distinguere, a mio avviso, la parte che hanno i fluidi nei cangiamenti che subiscono essi stessi, dall' influenza che hanno sul movimento e sulla vita. Riguardo ai cangiamenti suddetti i fluidi sono realmente passivi, come avverte Bichat, subordinati all' azione o all' eccitamento de' solidi da cui le mutazioni del sangue e degli u-

Non mi pare che i patrocinatori della vita de' fluidi molto aggiungano ai loro argomenti quando asseriscono che i fluidi animali per la propria vita si preservano dalla putrefazione. Anche senza ricorrere con Blumenbach ai continui cangiamenti che subiscono questi liquori, al moto costante e alle incessanti aggiunte e sottrazioni che in essi succedono (a) mi pare che la loro integrità possa guardarsi come il prodotto dell' eccitamento de' solidi. Giacchè se l' eccitamento languisca in una data parte p. e. a cagione del freddo che non abbatte se non la vita de' solidi e che non dovrebbe sicuramente favorire la putrefazione de' liquori, la parte vien presa da gangrena e gli umori son presto in preda ad una profonda scomposizione. Di più gli alimenti stessi che ancor non potrebbero supporsi dotati di vita, sono preservati in un robusto ventricolo dalla spontanea degenerazione egualmente come lo è il sangue che si suppone vitale entro la cavità delle arterie. In fine egli è noto che può ritardarsi la putrefazione di una sostanza qualunque anche non sospetta di vitalità e di vita, purchè ella sia posta sotto certe condizioni chimiche e venga difesa dall' influenza di certi agenti determinati. Il *nisus formativo*, le *forze plastiche*, la

mori tutti dipendono. Ma riguardo a quest' eccitamento o alla vita i fluidi non possono già considerarsi *passivi*, anzi *agiscono* essi sulle fibre eccitabili, e dal grado diverso della loro qualità stimolante dipende il diverso grado d' eccitamento e di vita nei vasi. Ad onta però di questa distinzione che Bichat non doveva omettere, giacchè chiama i fluidi *eccitanti*, si rileva abbastanza dalle espressioni di quest' insigne professore sino a qual segno sia conosciuto anche in Francia, almeno da alcuni il buon gusto della dottrina browniana sulla vita. È però sorprendente che quegli stessi che conoscono questa dottrina e ne traggono partito non sieno grati di un solo cenno alla memoria di Brown.

(a) Blumenbach oper. cit. Brera *Sylloge opusculorum* T. 1. p. 12.

tendenza de' fluidi animali ad organizzarsi indipendentemente dai solidi sono pure a mio avviso altrettante chimere; giacchè è sempre in proporzione dell' eccitamento della fibra vivente la riproduzione e la rigenerazione delle parti, ed i chirurghi per sostenerla quando è languente mettono in uso de' mezzi che non agiscono sicuramente se non risvegliando la vita del solido. Male adunque si attribuisce al sangue ed ai liquori un' attività che è tutta de' vasi e degli organi: male si chiama tendenza ad organizzarsi ciò che non è in essi se non una pieghevolezza alle impronte ed ai cangiamenti che loro imprime l' azione meravigliosa e lo stampo de' solidi organizzati. Io non vorrò quindi negare la trasformazione del sangue in una sostanza vascolosa sotto la forza delle infiammazioni ed asserire con Blumenbach che tutto riducesi in questi casi a pseudo-membrane prive affatto di vita. Le nuove organiche produzioni le nuove cellulari e membrane fornite di nervi e di vasi recentemente sviluppati in forza dell' aumentata azion della vita nelle infiammazioni suddette non sono da mettersi in dubbio dopo le osservazioni di Rezia, Testa, Cruiksank, Pratolongo riferite dal ch. collega ed amico mio Dott. Pietro Rubini (a) Ma queste membrane queste produzioni non hanno più nulla di comune coi liquidi animali. Il passo è già fatto allo stato di sostanze organiche e vitali da che sotto

(a) *Sull' azione specifica della chinachina sulle vie urinarie* di Pietro Rubini. Nota 7. Questa nota relativa allo sviluppo di nuove fibre sotto il processo dell' infiammazione racchiude benchè in brevi parole una preziosa veduta sulla squisita e morbosa sensibilità che rimane alle parti una volta infiammate anche dopo la soluzione della malattia. Le infiammazioni recidive alle quali soggiaciono le parti stesse non ponno a mio avviso spiegarsi così felicemente in nessuna dottrina come si spiegano dietro le idee del mio collega. Cadrà altrove in acconcio di dimostrarlo.

un aumento di forze o di eccitamento i fluidi furono modellati ad una nuova esistenza.

Male ancora si adducono le cartilagini e le ossa che sono ancora mucose nel feto per provare l' organizzazione e la vitalità de' liquidi stessi. Dopo le ragioni sin qui addotte è d' uopo convenirne. O queste parti sono ancora prive di vitalità se la loro sostanza è ancora dentro i confini di semplici materiali preparati a subire le nuove impronte che li attendono, e se il passo all' organizzazione non è ancor fatto; o nascondesi in esse, benchè agli occhi non discernibile, un' organizzazione paragonabile a quella dell' embrione intiero che ne' primi tempi sembra gelatinoso allo sguardo, benchè racchiuda tutti i primordi delle parti organizzate. È sicuramente impossibile all' osservatore fissare il movimento in cui il muco animale e la sostanza fluida passa allo stato di solido organizzato; ma il semplice muco, la semplice sostanza fluida non ha caratteri, come abbiamo sin qui osservato, che meritare le possano il nome di vitale e di organizzata. Io rispetto moltissimo le profonde vedute di Girtanner, ma sono lungi dal chiamare irritabili i fluidi animali per ciò solo che son concrescibili. La coagulabilità nulla offre di particolare o di caratteristico; giacchè compete a tante sostanze sicuramente non irritabili e non vitali; nè alcun rapporto vegg' io tra il rappigliamento e la contrazione, tra l' attitudine a rappigliarsi e quella di stringersi o di risentirsi all' applicazione degli stimoli. Presentano forse i fluidi qualche mobilità loro insita e propria, qualche carattere confondibile colla mobilità della fibra vivente? Osservato aveva il celebre Arveo conservarsi nel sangue contenuto nel cuore di animali estinti un movimento oscuro di palpitazione o di trepidazione, benchè l' irritabilità del cuore ed il moto persino della destra orecchietta, che è l' ultima a fermarsi, fossero cessati onnina-

mente. Poteva quest'osservazione imporre ai partigiani dell' irritabilità de' liquori animali. Ma Blumenbak provò col fatto che quel movimento dipendeva da un avanzo d' irritabilità e di moto nelle fibre stesse del cuore, giacchè sostituite al sangue un altro fluido egualmente viscoso e non sospetto di alcuna vitalità lo vide agitato dentro i ventricoli del cuore dai medesimi movimenti.

» La coagulazione del sangue cavato dai vasi di
» un animale vivente, diceva Hunter, si effettua,
» quantunque il sangue sia conservato in un ca-
» lore uguale a quello dell' animale. Essa succede
» egualmente nell' aria aperta nel vuoto pneumati-
» co ed in un vaso chiuso, nè il riposo nè l'a-
» gitazione possono impedirla (a) ». Hunter inferisce da quest' osservazione che non il calore, non il movimento, ma un principio vitale preserva dal coagulo il sangue nell' animale vivente. A me sembra all' opposto che quest' osservazione comunque rimarchevole non ci obblighi in verun conto ad argomentarne la supposta vita del sangue. Questo liquido estratto dai vasi di un animale, per quanto agitato, per quanto tenuto alla sua ordinaria temperatura, non può per altro considerarsi perfettamente tale quale era in circolo; nè vi è bisogno alcuno di cercar la ragione di questa differenza nella mancanza di vita. Manca a questo sangue il commercio di certi determinati principii che per mezzo della respirazione e del pulmone gli si aggiungono continuamente. Ecco una che non è picciola differenza. È privato pure dell' addizione della linfa e del chilo che il sistema linfatico versa continuamente nelle vene. Ha perduto in fine il benefizio di scaricarsi di certi determinati principii che l'e-

(a) *Traité sur le sang, sur l' inflammation et sur les playes faites par les armes à feu.* Par Jean Hunter. Ved. *Annales de chymie* Tom. 22 pag. 121.

salazione, le secrezioni, la nutrizione continuamente ne sottraevano. Ora perchè non potrebb' essere attaccata a queste condizioni del sangue, siccome la sua tempra particolare, così la sua scorrevolezza e l' impossibilità al coagulo? Perchè cercarne la causa in una vita di cui il sangue stesso non offre i caratteri? E per quanto misterioso volesse supporsi il principio per cui il sangue non si rappiglia entro i vasi viventi; qualunque rapporto volesse immaginarsi tra la scorrevolezza e la vita, il coagulo e la morte; e per quanto in fine nel principio preservatore del coagulo volesse supporsi una emanazione della vita medesima, la di lui mescolanza col sangue costituirebbe però sempre una determinata proporzione di parti, una determinata *crasi* non suscettibile di rappigliamento senza compartire al sangue una *vitalità* ed una *vita*. La vita, lo ripeto, non può dirsi, che passi nel sangue per ciò che lo preserva dal coagulo, come non si direbbe che passa ne' cibi, perchè li preserva dalla putrefazione. I cibi di fatto sono preservati dalla fermentazione putrida entro il ventricolo, benchè caldo ed umido a quel grado che favorisce questo processo, senza che alcuno abbia quindi argomentato giammai che i cibi appena discesi nel ventricolo acquistino una vita. I fluidi sono sicuramente subordinati alla vita o all' eccitamento dei vasi, e dipende da quest' influenza, a cui soggiacciono, la loro costituzione aliena alle chimiche ordinarie fermentazioni. Ma non per questo può dirsi che i fluidi vivano anch' essi. Possono essere sotto il dominio della vita senza vivere perciò, siccome anche sostanze, che non vivono sicuramente si mostrano nel corpo animale subordinate a questo dominio. Il latte che fuori del corpo inacidirebbe al grado di calore a cui è soggetto nel ventricolo, subisce qui (sicuramente per l' influenza della vita) delle mutazioni contradditorie sotto le medesime condizioni chimi-

che: si rappiglia prima e poi si coagula sotto gli stessi agenti. Il brodo si converte in gelatina lungi dall' imputridire. L' uovo si indura, indi si scioglie. Questi fenomeni succedono se l' eccitamento o la vita del ventricolo è al debito grado. Non per questo direste che il latte, il brodo, l' uovo discesi nel ventricolo diventan dotati di vitalità e di vita (43).

APPENDICE
DEGLI EDITORI

(43) Avvegnacchè sentiamo nel fondo dell' animo nostro il più forte convincimento d' imprendere la esposizione di cose verissime, tuttavia non possiamo dissimulare, per quel profondo rispetto che professiamo al grande sapere dell' illustre nostro autore e di tutti que' chiarissimi che hanno seco lui comune sentenza intorno alle condizioni degli umori, che ci sentiamo quasi irresoluti e trepidanti nel pigliare la penna per estendere quest' appendice, nella quale dobbiamo insorgere oppositori a così autorevoli maestri, e difendere una contraria opinione. Ma poichè noi sappiamo, che il dottissimo Tommasini non si corruccia nel sapere gli altrui pensamenti discordi da' suoi, e che da vero filosofo anzi che prenderne ira quasi se ne compiace ed allegra, come di un nuovo mezzo propizio a viemeglio svolgere un qualche difficil punto di dottrina (qualunque sia colui da cui provengono, purchè non mosso da basse passioni) così rincorati da questo pensiero speriamo di vincere ogni peritanza nell' eseguire il nostro divisamento, sicuri come siamo di non dover sofferire alcuna rampogna, anche allora quando per avventura non ci fosse dato di portare nell' altrui mente la stessa nostra persuasione.

Tre sono i problemi ch' ei si propone di sciogliere nella precedente Lezione. » 1.° Quali sieno le generali influenze de' liquori animali nel corpo » vivente? ». Cui non dubita di dover rispondere, che « i fluidi animali presentano sicuramente

« altrettanti stimoli atti a mettere in giuoco l' ec-
« citabilità delle diverse parti del corpo, alle qua-
« li vengono applicati «. E giova qui rilevare a dis-
doro di certi oppositori della dottrina del Tommasini,
(*) com'esso, anche nel bollore del dinamismo bro-
wniano, assegnasse agli umori la loro parte nella ge-
nesi degli eccitamenti morbosi e delle conseguenti
infermità, poichè tosto soggiunge » anzi l'eccitamento
« dei solidi è talmente legato a quest' azione degli
« umori e ne dipende in maniera che, se si can-
« gi comunque la loro costituzione, la proporzione
« dei loro principii ed il complesso delle loro qua-
« lità, il movimento de' solidi ne debb' essere
« necessariamente cangiato. Se un dato alimento,
« se dati vapori stimolano lo stomaco e le narici
« ad un certo dato grado, anche il chilo, il sangue
« e la bile dotati di maggiore o minore densità, ri-
« dondanti d' acqua o di particelle saline deono
« promuovere ne' vasi un eccitamento diverso. Que-
« sto eccitamento diverso dee poi per la sua par-
« te influire, ed influisce difatti, come abbia-
« mo di sopra osservato sulla costituzione degli
« umori; e quindi l' armonia fra i solidi i flui-
« di animali, di cui parla Baglivi, quindi la
« corrispondenza abituale tra le affezioni de' flui-
« di e de' solidi, tra la densità de' primi e la
« robustezza dei secondi, di cui Barthez attribui-
« sce le prime indagini a Spigelio (**) ec. Nè vol-
le del tutto esclusa nella composizione, e nella a-
zione degli umori qualunque influsso delle chimi-
che affinità, poichè egli dice « Quantunque però
« la prima e la più semplice operazione de' flui-
« di animali ne' varii giuochi della vita consista
« nello stimolare i solidi, pure io non saprei ne-

(*) Vedi la seconda delle *Lettere medico-critiche* del dottor fisico G. Battista *Spallanzani*. Reggio 1818.

(**) Vedi l' antecedente pagina 356 di questo Volume.

« rare nell'animale economia qualunque operazione
« dipendente dai fluidi stessi, non già come stimoli
« ma come aggregati di diversi principii. Qualche
« mutazione chimica, qualche prodotto, qualche
« lavoro risultante dalle composizioni e dalle ri-
« composizioni diverse, in poche parole dalle leg-
« gi della chimica affinità, non deesi ostinatamente
« negare ne' fluidi animali (*).

Al secondo quesito così espresso « Se le qualità
« de' liquori animali sono affatto dipendenti dal-
« l' azione de' solidi, o se gli agenti esteriori pos-
« sano agire sui fluidi indipendentemente dal can-
« giare l' eccitamento ? « egli risponde con queste
stesse parole « Non si può accordare che gli agen-
« ti esteriori influiscano a cangiare o ad alterare i
« liquori animali, senza agire insieme sulla fibra
« vivente, e che la costituzione de' suddetti li-
« quidi possa essere in qualche circostanza indi-
« pendente dallo stato dell' eccitamento », e le
ragioni per le quali egli si pensa autorizzato a
portare siffatta sentenza, non risparmiasi di ad-
durle tosto, onde viemmeglio capacitarne l' altrui
ragione (**). Ma volendo sottoporre a minuto e ri-
goroso esame gli argomenti co' quali si fiancheg-
gia una siffatta opinione non è difficil cosa il per-
suadersi, che dessa è più presto la necessaria con-
seguenza del non accordare alcuna specie di vi-
ta agli umori (ciò che forma la risposta al terzo
problema) di quello che la legittima deduzione,
cui aggiunge chiunque sia scevro d' ogni preocupa-
zione. Per la qual cosa stimiamo essere per noi più
utile e spedito travaglio il passare immediatamen-
te alla soluzione del terzo quesito giacchè ove rie-
sca di mostrare quello che noi avvisiamo, e cioè
« che certi umori sono dotati di vitalità e che vi-

(*) Vedi la lezione antecedente alla pag. 360.
(**) Vedi la precedente lezione alla pag. 368.

« vono finchè fanno parte del corpo al quale ap-
« partengono, non sarà più duro il persuadersi,
« che *se i fluidi animali presentano sicuramente*
« *altrettanti stimoli atti a mettere in giuoco l' ecci-*
« *tabilità delle diverse parti del corpo alle quali*
« *vengono applicati*, siccome fu stabilito nella so-
« luzione del primo problema, possono altresì la
« loro volta sentire di per se stessi l' influenza de-
« gli agenti esteriori senza l' intermezzo del mu-
« tato eccitamento dei solidi; e che essi fluidi a-
« nimali poi sono solamente ed assolutamente mu-
« tabili per le alterazioni dell' eccitamento de' so-
« lidi, per la ragione, che dessi fluidi sono do-
« tati di vitalità e reagiscono alle diverse azioni,
« che i solidi possono esercitare sopra di loro. »
Ed eccoci al terzo quesito.

» Non è dunque, egli dice, ammissibile alcun
« principio ne' fluidi animali che meriti il nome
« di vitalità? Le idee di vitalità e di vita che han-
« no sin qui presentato il carattere primo e la fun-
« zione generale del solido sono esse inapplicabili
« affatto alla natura de' liquidi? » Senza trasanda-
re le opinioni di Glisson, che assegnava l' *irrita-
bilità* ai fluidi animali, di Hunter che difese u-
na costituzione organica ed una specie di vita ne'
medesimi, e di Barthez che sosteneva una eguale
proprietà, loro comunicata dal principio vitale.
« Nella specifica costituzione degli umori, tempra
« o crasi che chiamar si voglia, egli dichiara: io
« collocai tutto ciò che chiamasi vita de' fluidi, e
« questa costituzione qualunque siasi mi è sempre
« sembrata lontana dal presentare quell' *organico*,
« quell' *eccitabile*, quell' *eccitato*, che caratteriz-
« za la vita de' solidi (*) « E più oltre soggiunge
« Una certa costituzione, una data composizione
appartiene sicuramente ai liquori animali, poco sin

(*) V. la precedente lezione alla pag. 373.

« qui conosciuta perchè la chimica non può avere
« alcuna presa sul tutt' insieme di un liquido, nè
« può sorprenderlo ne' canali di un vivo animale;
« è capace solamente di scomporlo e di esaminar-
« ne gli elementi in dettaglio nel freddo cadave-
« re. Questa costituzione, questa crasi è per me
« tutto ciò che compete ai liquidi; è ciò che distin-
« gue i liquidi animalizzati, e resi omogenei al-
« l' indole animale, da quelli che risentono an-
« cora l' indole alimentare (*). « Insomma egli non sa indursi ad accordare ai liquidi alcuna proprietà che li collochi nella classe degli esseri viventi; non sa vedere alcun fenomeno tra quelli ch' essi stessi presentano, che possa procacciar loro l' onore di figurare nell' infinita classe degli esseri forniti di vita.....!!!

Prima d' accingerci alla esposizione di quegli argomenti che ci fanno propensi a credere che una tale classe dei nostri umori sia dotata di certe proprietà che li identificano con tutte le altre sostanze dotate di vita, ci è d' uopo il fare alcune considerazioni, le quali sono quelle medesime, che anche previo un più maturo esame di questo punto di dottrina fisiologica, c' inspiravano grande ripugnanza a negare la vita a tutti i nostri umori. E avanti a tutte stà quella, ch' egli è assai dura cosa da comprendere, come possano stanziare sostanze morte entro i nostri corpi dotati di vitalità e viventi, e tanto più poi che possano stanziarvi senza corrompersi, alterarsi, fermentarsi e putrefarsi: massimamente per quel fomite che troverebbero nella temperatura propria di ciascuno de' viventi, siccome appunto fanno costantemente, quando cessano di vivere, perchè separati da quel tutt' assieme vivente del quale formavano parte. Che se ci venisse esposto, che dessi umori venivano difesi dal

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 375.

potere dissolutivo delle forze fisiche e delle chimiche affinità finchè stanziavano entro di noi, dalla vitalità o dalla vita dei solidi dai quali erano contenuti; noi domanderemmo tosto: come mai sarebbe comprensibile questa prodigiosa influenza dei solidi viventi su di essi umori, senza che essi stessi partecipassero di un qualche grado di vita? Noi non conosciamo alcun' altra forza, che possa resistere alle forze fisiche ed alle chimiche affinità, od almeno modificarle, se non che la vitalità e la vita, sieno desse contemplate nel regno vegetabile o nell' animale, ai quali esclusivamente appartengono.

Altra considerazione di non piccolo momento a prò della vitalità, della vita del sangue e di certa classe di umori, a noi sembra quella, che ha per subbjetto l' impossibilità in cui trovasi il chimico di ricomporre una sola stilla di sangue o di sperma, dopo di averne per via delle più minute e scrupolose analisi conosciuti tutti gli elementi che concorrono alla loro composizione; come pure di rifare la più piccola parte del succhio nutritivo delle piante, benchè anche di questo sieno noti tutt' i principii dai quali risulta. Che se dessi appartenessero alla natura morta, ed avessero solamente di proprio una certa *crasi*, una determinata missione, una *data* temperie come alcuni lo pensano, sarebbe nell' arbitrio dell' arte chimica di comporli e di rifarli, quali escono dal corpo degli esseri viventi (*).

(*) L' illustre Thenard a questo proposito così si esprime =
» Non ci è permesso di rifare con questi principii alcuna sostan-
» za animale, nel modo medesimo che non ci è permesso rifare
» le sostanze vegetabili. Noi sappiamo appena trasformarne qual-
» cuna in un' altra. Esse non si formano che nell' atto della
» digestione, in quello della respirazione, della circolazione e
» della assimilazione — Vedi la pag 2. della parte seconda del Tomo 3. del *Trattato di Chimica Elementare Teorica e pratica*. Firenze 1819.

Una terza considerazione, delle altre non meno abile a renderci circospetti nel definire l' indole e la proprietà de' nostri fluidi sembraci quella che risguarda la destinazione de' medesimi. Quando si è trattato la causa degli umori si è gettato uno sguardo a tutto il complesso de' liquidi del nostro corpo, persuasi anticipatamente che un solo principio esser deggia quello che regola questa porzione di noi medesimi. Se per altro si fosse considerato a cagion d' esempio, che il sangue arterioso arrivato a quegli ultimi vasellini esalanti che provveggono alla nutrizione o riproducibilità delle parti, egli è atto appunto ad una così interessante funzione, perchè niente dissimile dalla membrana, dal muscolo, dal nervo ai quali si porta ad immedesimarsi, sarebbesi capito che per esser tale, doveva essere principalmente vitale e vivo quanto lo è quel tessuto nel quale tra poco sarà trasmutato. E per l' opposito, che certi altri umori l' uffizio e la destinazione de' quali è ben differente da quello del sangue e dello sperma, come sarebbero a cagion d' esempio l' umor lacrimale, l' acqueo dell' occhio, il cristallino, l' umor salivale, la bile, il succo pancreatico, la sinovia e l' umore rachidiano (non che alcuni altri prodotti del morboso eccitamento di certe parti) sarebbesi avanti tratto dubitato della convenienza di farne una sola famiglia.

Ma veniamo ad esaminare i precipui argomenti, ai quali s' appoggiava il Tommasini quando assegnava agli umori soltanto una *data crasi*, e non già la vitalità e la vita; poscia a quelli prodotti dal Martini a sostegno di un' eguale opinione: e quindi poi a dar fine a quest' appendice con un rapido cenno di alcune nostre osservazioni, che sonoci sembrate opportunissime a confermare i nostri pensamenti intorno a questa materia.

« La vita l'eccitamento de' solidi, egli dice, può

« concepirsi solo che vengano stimolati da' fluidi
« che non abbian neppure partecipato ancora agli
« effetti della vita animale. Nel sangue adunque
« per ciò solo che irrita ed eccita a vivere i vasi, non
« può ravvisarsi una vita paragonabile a quella
« del solido. Il sangue stesso, e gli altri umori
« lungi dall' avere organizzazione alcuna allora ap-
« punto si organizzano, quando sotto l' influenza
« de' solidi diventan solidi anch' essi (*).

Per dare il suo giusto peso al precedente ragionamento è mestieri il riflettere, che non è solo ufficio del sangue nell' arcano fenomeno della vita lo stimolare i vasi pe' quali trascorre, ma che desso eziandio del continuo prepara e somministra i materiali omogenei che vanno a riparare le incessanti perdite di ogni parte del nostro corpo. Che se il sangue agisce la sua volta sulle parti per le quali scorre, ed in quest' atto egli è certamente il congruo stimolo della specifica loro vita, dovrà tosto reagire eziandio sotto l' azione delle medesime, onde patire que' cambiamenti ai quali va soggetto. Ne' quali cambiamenti potrà per avventura il dottissimo Tommasini trovare quell' *eccitabile* e quell' *eccitato* ch' ei desidera, onde dover accordare al sangue e ad alcuni altri liquidi quella vitalità e quella vita, che senza di tali caratteri non saprebbe loro assegnare. In fatti se ovunque è cambiamento e *mutazione* vi è necessariamente *moto* o *movimento*; se al dire dello stesso illustre autore e del chiarissimo Medici l' *eccitamento* e la *vita* consistono nel moto (**), e perchè non sarà

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 375.

(**) Vedi la Lezione alle II. pagini 130, 131, 132, 133 e 134; vedi il principio della precedente sesta lezione in cui è detto = *Il moto quando non sia una cosa sola coll' eccitamento stesso, ne è per lo meno il carattere distintivo e l' espressione la meno equivoca. Per questo moto le funzioni diverse si*

logico il dire, che i cambiamenti cui soggiace il sangue nelle diverse elaborazioni degli organi ai quali affluisce, sono l' eccitamento di una tanta parte di noi medesimi? Nè può indebolire questo ragionamento la oscurità che involve questa classe di fenomeni vitali, poichè non si ha ripugnanza di accordare una eccitabilità ed un eccitamento a' tessuti osseo e celluloso, ai peli, alle unghie e ai denti, che certamente vivono, ma di una vita oscurissima. Innalziamoci un momento col pensiero, e misuriamo colla comprensione della mente la infinita distanza che passa tra i fenomeni vitali ed animali dell' uomo e della classe de' vertebrati e quelli de' polipi, delle monadi e degli infusorii; e poscia guardiamo alla piccola distanza che passa tra la organizzazione e la vita di questi, e quella che stimiamo competere agli umori, e vedremo come sarebbe capriccioso ed arbitrario l' escluder questi dal regno della natura vivente. Vorremo pertanto essere molto guardinghi nel dare quest' ultima sentenza, e molto più poi ove ci piaccia di riflettere; che rigorosamente parlando, a parere de' chimici, cinque sesti delle parti che compongono il nostro corpo sono fluide; che il muscolo *gluteo maggiore* disseccato si riduce alla grossezza di un foglio di carta; e che fluido è il germe e gelatinoso l' embrione degli animali, e ciò non di me-

compiono, i liquori scorrono i vasi, il sangue circola, la linfa viene assorbita: SOTTO QUESTO MOTO O QUEST' ECCITAMENTO I LIQUIDI ALIMENTARI DIVENTANO CHILO, IL CHILO DIVENTA SANGUE, E IL SANGUE SI CONVERTE IN SOSTANZA ANIMALE ⫽: e vedi finalmente nel volume terzo la Lezione vigesima quarta in proposito dell' oscuro eccitamento del tessuto celluloso. Il Medici poi definisce la eccitabilità ⫽ *la forza o proprietà de' tessuti organici mercè della quale corrispondono o reagiscono alle cose, onde sono tocchi con un particolare movimento* ⫽, vedi il cap. 7. alla pag. 26. del citato *Manuale di Fisiologia*.

no vivono. Per ciò poi che riguarda la organizzazione del sangue e di alcuni altri umori, a noi sembra essere cosa di fatto, dimostrata dalle osservazioni, e non abbisognevole del sussidio di alcuna specie di ragionamento. Intorno alla quale più oltre dovremo versare col discorso, e massime nel dar conto dalle nostre osservazioni. Non ci pare d'altronde, che molto acuto ed esatto fosse il ragionare di Blumenbak quando diceva « Qual argo-
« mento in favore della vitalità del sangue dal-
« l'esser questo fluido atto a nutrire i solidi? Ger-
« mogliano e crescono molte piante immerse so-
« lamente nell'acqua, benchè nessuno voglia sup-
« porre che all'acqua competa una vitalità. (*) »
Al che per nostro avviso forma perentoria risposta: che niuno vorrà supporre competere una vitalità all'acqua, finchè sia puramente acqua; ma quando sia assorbita dalle trachee della pianta, da esse elaborata e mutata nel succhio nutritivo della medesima, e quale difficoltà vi potrà essere a risguardarla come vitale e vivente, la semplicissima vita della pianta in cui a poco a poco si trasmuta, benchè forse di non molto diversa da quella che era prima?

Più oltre egli soggiunge « È osservabile ancora,
« come avverte Blumenback, che le parti di un a-
« nimale dotate di una positiva vitalità si genera-
« no lentamente, e lentamente si accrescono e si ri-
« producono. » Sono diversi noi riflettiamo, gl'individui della gran catena degli esseri viventi tanto vegetabili che animali, semplicissimi nella loro organizzazione quanto il sangue, i quali hanno appena una vita effimera. Dunque questa legge non è abbastanza generale per potere infirmare le proprietà vitali che per nostro avviso competono al sangue e a certi umori degli esseri viventi. « Il sangue al contra-

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 375.

» rio soggiunge rinnova perpetuamente e si veggono
» riparate enormi perdite di questo liquore colla
» maggiore facilità » . Anche i solidi, più duri del
nostro corpo eziandio perpetuamente si logorano e si
rinnovano, comecchè indubitatamente dotati per eccellenza di vitalità e di vita . D' altronde è poi cosa
certissima e bene dimostrata , che le enormi perdite
del sangue si veggano riparate colla maggiore facilità?
Sanno i medici , e molti de' non medici ancora,
quanto sia lenta e difficile la restaurazione di un
corpo, che per infermità o andò soggetto ad enormi
emoraggie, o che fu coraggiosamente dissanguato
dall'arte curatrice per scamparlo al pericolo della
morte. Le cacchessie che il più spesso succedono all' uno o all' altro caso ne formano la prova; ciò non
pertanto esse non rientrano perciò nell' intero dominio di una patologia umorale; giacchè i solidi sono
quelli che principalmente sono disestati nella loro eccitabilità e nel loro eccitamento, e su di essi debbesi principalmente diriggere la cura. Nulla di meno
ammessa la massima fisiologica della vitalità del sangue e de'fluidi nutritizi, che noi difendiamo in questa nostra appendice, per esse ne verrà utilmente illuminata e sostanzialmente modificata la terapìa . E
prosegue. « Questa facilità de'fluidi animali, a ripro-
« dursi ed a cangiarsi, se non è uno de' più forti ar-
« gomenti contro la loro organizzazione e la loro vita-
« lità, è almeno un carattere opposto alle condizioni
« conosciute del solido organizzato. « Noi a vero dire, in questa proprietà de' fluidi e di cangiarsi e di
riprodursi , anzicchè vedere un argomento contrario
alla loro vitalità ed alla loro vita, troviamo invece
un nuovo punto di analogia tra essi ed i solidi. Ancorchè non fosse esatto il calcolo di Giovanni Bernulli, che ogni tre anni circa il nostro corpo si rinnovi interamente , certo è bene, che in ogni parte
del loro corpo tutti gli esseri organizzati comincia-
no a consumarsi ed a riprodursi più o meno fin-

chè vivono, dall' istante istesso in cui comincian0 ad esistere; è certo è del pari che questo duplice processo di *disassimilazione* e di *assimilazione* dev' essere proporzionato alla forza di coesione ed alla tenacità vitale delle parti nelle quali si verifica. Quindi è, che noi guardando da questo lato tanto ai solidi che ai liquidi organizzati, non sappiamo scorgere tra loro alcun carattere di opposizione; e l'essere più rapido e più lento il processo con cui compiesi questo eccitamento, comune agli uni ed agli altri, non può a parer nostro costituire un' essenziale differenza, e molto meno un' opposizione fra i primi e i secondi. Anzi considerato, che ovunque è vita vi è moto comecchè impercettibile in alcuni casi; che finchè vi è moto vi è vita; che al cessare del moto è cessata la vita; e che i solidi e fluidi viventi rientrano perciò nel dominio della morta natura e pienamente soggetti alle leggi fisiche ed alle chimiche affinità, noi saremmo grandemente tentati a credere: che questo consumarsi e riprodursi tanto dei solidi che de' liquidi sia quel sublime artifizio, col quale la natura creatrice provvide al bisogno che avevan gli esseri viventi di resistere ad un prepotente impero delle cause della loro distruzione. E tirando innanzi col discorso egli soggiunge « In questo cangiarsi de' liquori animali « in sostanza solida io veggo anche un argomento « di più contro l' organizzazione e la vita de' fluidi. « Parmi che la natura manifesti in ciò la sua mar« cia progressiva verso quel termine sublime che « è solido, organizzato e vitale ». Certamente che nelle operazioni vitali la natura ha seguito una specie di progressione. Ma chi sta fermo non può progredire; e se gli umori non fossero viventi non potrebbero far parte di questa vital progressione. Certamente, che dai fenomeni de' più semplici tessuti a quelli di un organo complesso inserviente alla vita organica od animale, vi ha necessariamen-

te un' enorme distanza; ma questa distanza quantunque enorme, non esclude dalla classe de' fenomeni vitali il semplicissimo corrugarsi della cellulare, benchè in se stesso appena calcolabile, se si ponga a petto della elaborazione dello sperma, della secrezione della bile, della digestione, delle le funzioni cerebrali e di tutte le sensazioni. E così per essa distanza quantunque enorme (se non è erroneo il nostro ragionare) non dovrà essere escluso tampoco l' eccitamento de' liquidi che noi poniamo in quelle mutazioni che patiscono sotto l' azione de' solidi. Infatti al dire dello stesso Tommasini « accresciuto l' eccitamento e l' energia del « sistema, il sangue è più colorito e più denso: « più diluto e più pallido quando le forze sono lan- « guide. Diminuita od accresciuta l' azione de' vasi « in una glandula qualunque, il liquore che ne « scaturisce è dotato di caratteri differenti. Il latte, « lo sperma, la bile acquistano qualità differenti « all' accrescersi o al diminuirsi l' attività ne' con- « dotti » (*). Quanta distanza non esiste tra la vita di un polipo, di un verme o di un mollusco e quella di un quadrupede? eppure tanto gli uni che l' altro sono dotati della loro propria eccitabilità, e certamente vivono! V' ha certamente progressione nel complesso de' fenomeni vitali presentati dalla catena degli esseri organizzati animali viventi, cominciando dalla semplicità delle monadi, sino all' imponenza degli elefanti; e questa progressione stessa è pure argomento che tanto quelle che questi godono della vita. E perchè in questo caso per contrario questo stesso andamento della natura dovrebbesi mai considerare come argomento opposto alla stessa precedente deduzione?

Più avanti egli seguita a combattere le idee di vita ne' fluidi con queste parole « Non mi pare che

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 369.

« i patrocinatori della vita de' fluidi molto aggiun-
« gano ai loro argomenti quando asseriscono che
« i fluidi animali per la propria vita si preserva-
« no dalla putrefazione. Anche senza ricorrere con
« Blumenback ai continui cangiamenti che subi-
« scono questi liquori, al moto costante e alle in-
« costanti aggiunte e sottrazioni che in essi succe-
« dono, mi pare che la loro integrità possa guar-
« darsi come il prodotto dell' eccitamento de' soli-
« di (*) » Ciò che noi pensiamo dell' efficaccia
della vita a preservare tanto i fluidi che i solidi
dal potere delle forze fisiche e delle affinità chi-
miche, lo abbiamo già detto, e non accade il qui
ripeterlo. Nè accade il ripetere quello che abbiamo
soggiunto non ha guari del valore che accordiamo
a quelle incessanti aggiunte, a quelle incessanti sot-
trazioni, a quegli incessanti mutamenti e movimenti
che si verificano tanto ne' fluidi quanto ne' solidi
finchè vivono, a preservarli dal potere dissolutivo del-
le potenze che li circondano. Per noi, come l'abbiamo
già manifestato, l'eccitamento de' solidi provvede alla
integrità de' fluidi, in quanto che opera su l' ec-
citabilità di questi a produrre que' movimenti, e
que' cambiamenti che noi chiamiamo l' eccitamen-
to degli umori; siccome questi operano la loro vol-
ta su di quelli, colle svariate loro impressioni a
norma del grado di elaborazione e di vita che lo-
ro compete. Poco peso d' altronde accordar possia-
mo al seguente argomento « Se l' eccitamento lan-
« guisca in una data parte, per esempio a cagione
« del freddo che non abbatte se non la vita de' so-
« lidi, e che non dovrebbe sicuramente favorire
« la putrefazione de' liquori, la parte viene presa
« da gangrena e gli umori sono presto in preda
« ad una profonda scomposizione (**) » poichè noi

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 378.
(**) Vedi la precedente Lezione alla pagina ora citata.

ignoriamo veramente la ragione per la quale si abbia a pensare, che il freddo non abbatta che la vita de' solidi; poichè siamo sicuri per ripetute esperienze, che il freddo portato ad un certo grado e senza alternativa di calore fa cessare la vita, ed anzi che favorire si oppone alla putrefazione; poichè da ultimo sappiamo per via di esatte e replicate osservazioni, che il freddo non basta a portare la gangrena; che alla forte azione di quello è necessario tenga dietro, per la così detta *reazione organica*, un processo d' indole flogistica tanto gagliardo, ch'esaurisca la eccitabilità tanto de' solidi, che de' fluidi e ne apporti una profonda dissoluzione. Nè maggiore importanza potremo concedere a quell' altro in cui dicesi « Di più gli ali-« menti stessi che ancor non potrebbero suppor-« si dotati di vita, sono preservati in un robusto « ventricolo dalla spontanea degenerazione, egual-« mente come lo è il sangue che si suppone vita-« le entro le cavità delle arterie (*) »; conciossiachè quantunque gli alimenti non si possano nè si vogliano supporre dotati di vita, per altro ond' essere veramente atti alla digestione deggiono avere appartenuto alla natura vivente, nè aver patito alcun grado di putrefazione: la quale li renderebbe indigesti e nocivi, qualunque fosse la robustezza del ventricolo che su di essi volesse cimentarsi. Nè sempre poi sono preservati da una degenerazione o fermentazione, che vogliamo dirla, per il solo starsene raccolti nello stomaco, quantunque risultanti di materie non corrotte, e comunque robusto sia l'individuo dal quale sono ingeriti: giacchè a render valida e perfetta la digestione, molti sono gli elementi che vi concorrono, tra i quali non sono ultimi e l' incorporarsi colla saliva, e l'afflusso de' succhi gastrici, e l' influenza nervosa dell' ottavo

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 378.

paio. Sotto le quali influenze se la massa chimosa non acquista caratteri di vitalità, ne acquista indubitabilmente di animalizzazione; imperocchè trovasi in essa tosto che sia formata alcuna cosa che o non esisteva ne' cibi, o vi esisteva in minor copia. Infatti il Lassaigne ed il Leuret affermano esistere già nel chimo particelle chilose. Se si rifletta poi che per qualsiasi cagione viziata la saliva, diminuita od alterata la copia de' succhi gastrici, perturbata, impedita e consumata l' azione nervosa, (come sogliono i patemi dell'animo, le meditazioni e l' accoppiamento, massime se abbia luogo dopo il pasto) ne avviene che scemandosi od abolendosi per tal guisa qualcuna o tutte queste tre influenze vitali, prevalgono le fisiche e le chimiche, e che quindi invece di una digestione succede una degenerazione (qual è quella che non di rado ci presenta il vomito nei nostri infermi di anoressia, di gastrite, od anche di un semplice gastricismo); si comprenderà che a preservare i cibi dalla putrefazione, non basta lo star essi dentro ad un vivo ventriglio. Non è dunque da paragonarsi il fatto della non putrescibilità di certi umori finchè godono degli influssi della vita, coll' altro fatto de' cibi raccolti nello stomaco, giacchè quest' ultimo può verificarsi, e non verificarsi. Nel primo caso il fenomeno sembra dipendere dall' essersi incorporati essi cibi con mestrui se non vivi, caldi almeno di vitalità ed animalizzati; nel secondo caso dal mancare essi mestrui e dal prevalere le pure forze fisiche e le chimiche attrazioni. In quanto poi al « ritardarsi la « putrefazione di una sostanza qualunque anche non « sospetta di vitalità e di vita, purchè ella sia posta « sotto certe condizioni chimiche, e venga difesa « dall' influenza di certi agenti determinati « (*) noi non pensiamo già che questo sia l' *analogum*

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 378.

del sangue e degli altri umori, che resistono all'azione del calorico, dell'ossigeno, dell'idrogeno e dell'azoto finchè sono governati dalla vitalità, il che più non si verifica, quando sieno separati dal corpo, quando siano raffreddati e quando per ogni rapporto si può dire che sono divenuti cadavere. Nel confronto dei quali due fatti, sta l'argomento favorevole alla vitalità ed alla vita del sangue e di certi altri umori, e non già in quello accennato dal Tommasini. Imperocchè, se una sostanza qualunque anche non sospetta di vitalità, se il sangue stesso e gli altri umori spogli di vita, posti sotto certe condizioni fisiche o chimiche sono preservati dalla putrefazione, od almeno viene per esse considerabilmente ritardata, noi non ignoriamo che ciò avviene, perchè manca l'influenza di certi agenti determinati, che sono gl'indispensabili fattori di quel processo chimico e non vitale, che vien detto fermentazione putrida.

Da tutto il contesto della precedente lezione non è difficile il desumere, che il dottissimo Tommasini pose tanto studio a provare i fluidi animali privi di vitalità e di vita per la capitale ragione ch'ei non poteva accordare ad essi alcuna specie di organizzazione, ma soltanto una tal quale mistura, una certa temperie, una *data* crasi. Imperocchè quando ei s'accinge a discutere quell'argomento favorevolissimo alla vitalità dei liquidi che proviene dalle cartilagini e dalle ossa che sono ancora mucose nel feto, ei così la ragiona: « O queste parti sono ancora prive di vitalità, se la loro sostanza è ancora dentro i confini di semplici materiali preparati a subire le nuove impronte « che li attendono, e se il passo all'organizzazione non è ancor fatto; o nascondesi in esse, benchè agli occhi non discernibile un'organizzazione, paragonabile a quella dell'embrione intiero, che nei primi tempi sembra gelatinoso allo

« sguardo, benchè racchiuda tutti i primordi delle « parti organizzate (*). » D' onde ne risulta da tale dilemma, che non è il carattere di fluidità; non è la mancanza di un certo grado di solidità, ma sibbene il difetto di qualsiasi maniera di organizzazione quello che formò nella mente dell' illustre autore, l'invincibile ostacolo ad ammettere negli umori alcuna specie di vitalità e di vita. Ma poichè noi abbiamo potuto cogli stessi occhi nostri vedere replicate volte tanto il sangue arterioso che il venoso, tanto lo sperma, che il rosso dell' ovo risultare di due diverse materie, l' una omogenea, e l' altra globulare a differenza della bile, della sinovia dell' albume dell' ovo dell' acqueo che si mostrarono risultare di un tutto omogeneo; poichè certi fenomeni proprii di certi umori finchè partecipano della vita sono per noi riducibili a quell' *eccitabile* ed a quell' *eccitato* più manifesto nei solidi, che aggiunti all' *organizzazione* formano per il nostro autore, e per tutti quelli che nello stabilire una opinione hanno per guida i più sani ragionementi, e i veri caratteri degli esseri dotati di vitalità e di vita; così ne avviene che nostro malgrado siamo costretti su di questo proposito a seguire l' opposta sentenza.

Non vorremo per tanto fare le maraviglie, s'egli si adoperasse con tutte le forze anche contro quel grave argomento portato in campo da Giovanni Hunter, a favore della vitalità e della vita del sangue. « La coagulazione del sangue cavato dai vasi di un « animale vivente, egli diceva, si effettua quan- « tunque il sangue sia conservato in un calore e- « guale a quello dell' animale. Essa succede egual- « mente nell' aria aperta, nel vuoto pneumatico « ed in un vaso chiuso, nè il riposo nè l' agita- « zione possono impedirla ». Con ciò sia che aven-

(*) Vedi la precedente Lezione alla pag. 380.

do egli adottato coscienziosamente la dottrina Browniana intorno alla vita, non poteva declinare dai predicamenti di *organizzato*, di *eccitabile* e di *eccitato* in qualunque essere in cui si dovesse riconoscere qualsiasi grado di vita. Ciò non pertanto egli non volle dissimulare minimamente la gravità di cui è fornito, e lo disse *osservazione rimarchevole*; e per questo modo egli si accinse a farne ragione in armonia de' prestabiliti suoi pensamenti. « Questo liquido estratto dai vasi di un animale, « per quanto agitato, per quanto tenuto alla sua « ordinaria temperatura non può per altro consi« derarsi perfettamente tale quale era in circolo ....» E noi volontieri conveniamo in questa sua gravissima osservazione, giacchè niun raffinato artifizio può tener luogo del *molimen vitae* che lo regge e governa. « Manca a questo sangue, ei prosegue, « il commercio di certi determinati principii, che « per mezzo della respirazione e del pulmone gli « si aggiungono continuamente »; Dunque per mantenersi fluido e quale si presenta nell' esercizio delle sue azioni vitali ha bisogno di certi determinati principii, siccome i solidi hanno bisogno de' loro congrui stimoli per mantenersi in vita! (*) « È pri« vato pure dell' addizione della linfa e del chi« lo, che il sistema linfatico versa continuamente « nelle vene. Ha perduto in fine il benefizio di « scaricarsi di certi determinati principii che l' e« salazione, le secrezioni, la nutrizione, conti« nuamente ne sottraevano. » Non sono queste addizioni e queste sottrazioni, queste assimilazioni e

(*) « *In omnibus vitae statibus, homo et reliquae animantes a mortuis se vel alia quavis inanimi materia, hac sola proprietate differunt; quod externis rebus et quibusdam sui propriis actionibus sic adfici possunt, ut ipsi vivis propria, suae actiones efficiantur.* » Brown *Elementa Medicinae* Cap. II. § 10

queste disassimilazioni, che costituiscono l'eccitamento e la vita del sistema osseo, benchè sieno le parti più dure degli animali? Non sono tali cambiamenti, od appena alcun poco dissimili quelli che rappresentano la vita organica del tessuto celluloso? E se vogliasi dar stato alla espansibilità ed al turgore attribuito dall' Hebenstreit al semplicissimo tessuto celluloso, non troverebbe ciò forse il suo corrispondente nella espansibilità accordata al sangue dal Rosa? « Ora perchè, egli dimanda, » non potrebbe essere attaccata a queste condizioni » del sangue, siccome la sua tempra particolare, » così la sua scorrevolezza e l' impossibilità al coagulo (*) » ? Di buona voglia e prontamente noi rispondiamo sì: da queste condizioni dipende la sua scorrevolezza e la sua impossibilità al coagulo, perchè in queste condizioni, nella sua organizzazione e nel suo eccitamento è riposta la sua vita.

Per questo modo bilanciati e discussi i ragionamenti con cui il celebre fisiologo di Parma tentò di abbattere gli argomenti prodotti dai sostenitori della vitalità e della vita degli umori, passeremo a vedere quelli ai quali s' appoggia l' egregio professore Lorenzo Martini, che abbraccia la sentenza del Tommasini, o di poco almeno se ne scosta.

Lascieremo da banda tutti quegli argomenti, ch'egli ha presi in prestito dal Tommasini, e ci restringeremo a rivedere solamente quelli, che non troverebbero riposta in quelle cose che fin' ora abbiamo addotti. E cominciando dalla finale sua deduzione in cui dice » Tutti gli argomenti, cui ab- » biamo sin qui proposti a dimostrare la vitalità » degli umori, sono insussistenti. Al contrario » cade in sugli occhi questo semplice argomen-

(*) Vedi la precedente lezione alla pagina 381. e seguente.

» to. Vita suppone organizzazione: gli umori non » sono organizzati: dunque sono vitali (*) » Al quale argomento si risponde così » Vita suppone » organizzazione » concedesi » gli umori non sono » organizzati » si nega, e la ragione del nostro negare si vedrà più oltre = *Dunque* ? Dunque non regge la conseguenza. E bisogna pensare che neppure a lui sembrasse ben salda una si fatta deduzione, giacchè tosto ei prossegue: » Ciò nullameno » se ad alcuno talentasse di attribuire con Racchet- » ti una certa vita agli umori, noi di buon grado » vi assentiamo, ma a questo patto. Vita degli u- » mori dicasi quello stato loro indotto e conserva- » to dall' influsso dei solidi in cui sottraggonsi al- » l'imperio delle leggi fisiche e chimiche (**). » Nè sarà vano il qui riferire, come conclude il chiarissimo Medici su questo medesimo tema, essendosi egli avvicinato quanto più potea a quella opinione che noi sosteniamo. » Per me, egli dice, » la vita risulta prossimamente da due condizioni: » dall' eccitamento e dalla riproduzione. Il primo » non è, nè esser può nel sangue mancante di or- » ganizzazione; ed è mancante di organizzazione, » perchè è liquido, siccome ho detto parlando de- » gli umori. La seconda ossia la riproduzione non » si può affatto escludere dal sangue, perdendo » esso sempre a motivo delle operazioni stesse del » corpo, del quale forma parte, la propria mate- » ria, e sempre acquistandone per conservarsi nel- » la crasi, o composizione necessaria a sostenere » la vita, di modo che sarebbe a dedurne *che il » sangue nè è privo del tutto di vita nè gode di » una vita uguale a quella dei tessuti*; il che poi » sarebbe il medesimo che il dire, che *il sangue*

(*) Vedi la pagina 273 del tomo terzo delle lezioni di Fisiologia di Lorenzo Martini Lezione XXXIV. verso il fine.

(**) Vedi luogo citato e la pagina 389 in sul principio.

» *vive una vita più semplice, un primo grado o*
» *modo di vita:* la quale poi diviene compiuta, in-
» tera e perfetta, quando patiti i dovuti cangia-
» menti, si trasformi in solido organizzato (*). «
Perocchè abbiamo già espresso più in alto, che la
vita o l'eccitamento da noi assegnato al sangue, non
è nè la vita nè l' eccitamento del muscolo, del ner-
vo, del cervello, o di qualsiasi organo di struttu-
ra complicata, ma poco diversa da quella del tes-
suto cellulare e di quegli animali risultanti di u-
na semplicissima organizzazione, quali sono gl'in-
fusori, le monadi, ed i primi esseri che figurano
nella grande scala della natura animale vivente.

Ma non vogliamo correre così alla leggera su tut-
te le difficoltà mosse dal Fisiologo di Torino con-
tro la vita degli umori; le quali difficoltà ove pu-
re potessero avere alcun peso nella bilancia della
ragione, sembranci tal fiata gettate là con tale sgar-
batezza, da farla traboccare all' opposto lato anzi
che mettervi il contrappeso, ed atta a farne le ragioni.
Per nostro avviso gravissimo argomento a favore della
vitalità e della vita di certi umori è indubitatamen-
te, quel meraviglioso processo con cui la sapienza
creatrice provvide alla conservazione delle specie,
qualunque sia l' ipotesi che ci piaccia di abbrac-
ciare per la spiegazione di questo misterioso sub-
bietto. = Nel recente frutto della concezione, » di-
cono coloro che mettono in campo questo poderoso
argomento, « non veggonsi che umori. In processo di
« tempo questi umori si rassodano in parti orga-
« niche. Ora nutrizione, incremento, organizzazio-
« ne, suppongono vita. Dunque gli umori ne' pri-
« mi periodi della vita vivono: dunque vivono an-
« che dappoi ». Al che egli si contenta di rispon-
dere: « Nelle nostre teorie non partiam mai da' mi-

(*) Vedi la pag. 35 della parte prima del suo *Manuale di Fisiologia* cap. 13.

« steri altrimenti, ce ne usciam da tenebre per far
« passaggio a tenebre ancor più fitte. Noi ignoria-
« mo come si operi la generazione: come dunque
« potrem noi partirci da essa per dimostrare la vi-
« ta degli umori? » Ci sia permesso di far qui ri-
flettere due cose al chiarissimo Martini, e cioè che
vi ha grande divario tra i misteri della Fisiologia,
e quelli della Teologia. Questi sono tali, che la
mente più temeraria non potrebbe presumere non
già di spiegarli, ma tampoco d' intenderli. Quelli del-
la fisiologia e di tutte le scienze fisiche, sono così detti
per l'indole metaforica de' nostri parlari; e molte cose
che qualche secolo e pochi lustri addietro erano mi-
steri, oggi non lo sono più. L'altra cosa, cui preghia-
mo ch' ei voglia por mente è: che portando innan-
zi a dimostrazione della vita dei fluidi il fatto del-
la generazione, non si tocca minimamente, ciò che
in esso s' acquista nominanza di mistero, che è il
come succeda; giacchè qualunque sia la teorica cui
piaccia di preferire, niun pregiudizio ne deriva al-
l' efficacia di tale argomento. Il quale consiste in
questo; che il germe fluido certamente ne' suoi
primi istanti, ciò non pertanto vive. Contro il qua-
le sarebbe stato più plausibile, abbenchè non af-
fatto vero il dire col Medici; che nei liquidi non
può esser vita perchè manca l' organizzazione; che
manca l' organizzazione perchè appunto sono liqui-
di; ma soggiungere poi, che nel germe per una ec-
cezione di regola trovasi organizzazione congiunta a
fluidità, e quindi la vita. Ma egli invece taglia
qui a mezzo dicendo alla lesta. « Ma in nessuna
» delle proposte teorie si ammetterà, che in pri-
» ma non vi sieno che umori, e che essi a grado
» a grado passino allo stato di solidi. Niegare
» organismo, ove non è manifesto a' sensi, egli
» è assurdo. Ammettere vita ove non avvi organi-
» smo, non è minore assurdità. Pretendere che
» vi sia organismo negli umori è fola delle fole

(*) ». Se per altro dopo d' aver lanciati con un po' di stizza questi tre apoftegmi, egli fosse tornato un istante con animo più riposato sopra i suoi passi ed avesse considerato, che col primo egli stabilisce: che qualunque sia la teorica della generazione che si voglia abbracciare, essere necessario l' ammettere nell'embrione oltre gli umori qualche elemento dei solidi che in appresso si sviluppano; che coll' altro asserisce che non si può negare organismo in certi esseri, per la sola ragione che ciò non è facilmente manifesto ai nostri sensi; che col terzo asserisce del pari che non si può ammettere vita ove non sia organismo; e che poi è cosa di cui non vi ha chi voglia muoverne dubbio, che l'embrione vive sin dal primo istante nel quale comincia ad esistere come tale, comecchè egli risulti in quel momento e per un certo spazio riflessibile di tempo (per quanto ne appare ai nostri sensi) di pure sostanze fluide, sarebbesi accorto: che la fluidità non esclude nè l' organismo nè la vita, e che quindi assai precipitata è l' ultima delle qui sopra citate sentenze.

E dobbiamo strabiliare e quasi non credere ai nostri occhi, quando poco più avanti leggiamo ch'egli non nega al sangue de' globetti ch' ei dice *solidi* (il che noi non ci crediamo da tanto di poterlo affermare) e che più oltre egli soggiunga: » I glo- » betti del sangue sono figurati, *ma non organici* (**) ». Ma come può egli mai negare l' organizzazione al sangue ed a' suoi globetti, da che questi poco più indietro li ha detti solidi, e nella Lezione XIX parlando della organizzazione la definì » il modo di esistere delle parti solide negli esse-

(*) Vedi il parag. 1 della Lezione XXXIV, alla pagina 242 del Tomo III.

(**) Vedi il parag. 2 della citata lezione alla pagina 244 del Tomo III.

» organici (*) » ? S' ei non vuol dire organico il sangue, dovrà almeno dir tali i globetti che lo compongono! Forse verrà tempo in cui noi ancora al pari di Hunter ci sentiremo applicare quell' arguto detto di Haller *felices in depingendo quae non viderant*. Ma quando dopo noi molti altri avranno detto di aver veduto replicate volte che que' globetti del sangue, che appaiono costantemente sotto gli occhi armati di forti lenti, nuotanti nello siero, sono quegli stessi che disposti in tante serie e legati assieme dalla fibrina compongono la fibra muscolare e le carni rosse, che di quella precipuamente risultano, non sappiamo se s' avrà poi il coraggio di negare un fatto, così solennemente confermato dalla testimonianza de' nostri sensi (**).

Osservazioni microscopiche sul sangue e sopra diversi altri umori animali.

Da una nota de' traduttori francesi al *Manuale d' Anatomia Generale Descrittiva e Patologica* di G. F. Meckel (***) ci fu inspirata la curiosità che ci ha condotti alle seguenti osservazioni. Ivi leggesi, che « C. H. Schultz ha recentemente impreso a « mostrare che il sangue dotato di vita non è com- « posto di globetti nuotanti in uno siero, ma che « forma una massa omogenea, la quale si divide « in una infinità di corpicciuoli che esercitano gli « uni su gli altri e su le pareti dei vasi la più « viva azione, di modo che si attirano reciproca- « mente, o piuttosto si confondono insieme, e che « in seguito si forman di nuovo. Sono essi inces-

(*) Vedi il parag. 1 della citata lezione alla pagina 88. del Tomo II.

(**) Vedi la nota (16) alla pagina 109 di questo stesso Volume.

(***) Vedi la pag. 11 del Tomo Primo dell' opera citata.

« santemente occupati a distruggersi e in pari tem-
« po a riformarsi ; si attirano mutuamente ; se ne
« vede uno a confondersi con altro, ambidue non
« formano più che una sola massa ; ma immanti-
« ente ella si divide di bel nuovo; si risolve in
« diverse parti che tosto si comportano nello stes-
« so modo ». E più oltre nella stessa nota si legge
ancora che: « Le osservazioni di questo medico so-
« no state riprese da Dutrochet; il quale le mette
« in dubbio assicurando, ch' esse posano unica-
« mente sur un'illusione ottica ». Si dà poi il fine
soggiungendo: » che Doellinger aveva già rigettata
« l'ipotesi dei globetti nuotanti nel siero, ma ch'egli
« ammetteva ancora dei globetti. Secondo lui il san-
« gue non porta che impropriamente il nome di
« fluido, giacchè non iscorre come l' acqua, ma a
« foggia di fina sabbia contenuta in una clessidra ».
Per apprezzare convenientemente il valore de' fatti e
delle osservazioni alle quali si appoggiano le discor-
di opinioni de' sumentovati autori, sarebbe stato me-
stieri che fosse alla nostra disposizione il *Journal
complementaire* tom. XVI, XVII e XIX, ne' qua-
li sono riportate le relative Memorie e di Schultz,
e di Dutrochet, che non possediamo ; e così qual-
che altro libro che atteso la nostra posizione non
ci è facile il procacciarli. Per riparare a tale man-
canza ci decidemmo a fare qualche osservazione mi-
croscopica sul sangue e su alcuni altri umori a-
nimali, non già collo scopo di verificare i globet-
ti esistenti nel sangue, poichè di questi eravamo
fuori d' ogni dubbio per antecedenti osservazioni,
ma bensì per istituire de' confronti tra il sangue
ed altri umori, de' quali ci parve assai ragionevo-
le il presumere diversa la composizione, atteso le
differenti destinazioni alle quali si prestano nel-
la economia degli animali finchè godono della vi-
ta. Ed ecco un breve cenno di esse, non meno che
delle deduzioni alle quali per esse ci stimiamo au-
torizzati.

Le prime nostre osservazioni furono istituite sul sangue arterioso, appena estratto dalla carotide di un bue, mentre mostravasi tuttavia caldo e fumante. Fatta scorrere una goccia di questo sangue su di un pezzetto di cristallo limpidissimo e levigatissimo, e così collocata sotto l' obbiettivo di un efficace microscopio a quattro lenti (*), e perfettamente illuminata da un fascio di luce riflessa, tal goccia di sangue ci è apparsa distintamente composta di due sostanze essenzialmente diverse, e cioè l' una globulare ed irrequieta per un certo spazio di tempo, per virtù di certi movimenti che all'occhio appariscono di attrazione e di ripulsione, e l' altra dutile, omogenea ed interposta ai globetti risultanti dalla prima, che direbbesi destinata a legarli assieme ed a riempire i piccoli spazii, che tra loro necessariamente rimangono. Questo speciale movimento di attrazione e di ripulsione dura pochi minuti, e poscia senza che si dilegui l' apparenza globulare, tutto si mette in quiete quantunque il sangue non sia essicato, ed all' occhio rassembra un pezzo di giacinto tirato a pulimento. Meglio si conosce che il sangue risulta di due sostanze, l' una globulare e l' altra omogenea e dutile, se col polpastrello di un dito si comprima sul vetro la stessa goccia quasi esiccata dal contatto dell' aria ambiente per via dell' evaporazione, in guisa che dessa si allarghi in area più estesa, e lasci sul vetro appena un' ombra di se medesima. Imperocchè dopo ciò scorgonsi evidentemente i globetti disgiunti gli uni dagli altri, e la interposta sostanza apparisce estesa ed omogenea, alquanto striata nel senso che l'avrai fatta scorrere, rendendo opaco il vetro su del quale per tal modo rimane aderente. Altro artificio opportuno a mo-

(*) Anche per quest' osservazioni ci siamo giovati di un microscopio di Carry.

strarti i globetti del sangue è quello di stemperarne prima che s' aggrumi alcune goccie in tre o quattro volte il suo peso di acqua purissima, e stendere con un pennello di varo una pennellata di questo liquido sopra un pezzo di vetro eguale al primo. Posto questo vetro sotto il potere dello stesso microscopio, veggonsi i globetti disgiunti gli uni dagli altri, e sparsi quà e là a foggia di renella distesa sul vetro medesimo. In questo caso la sostanza mucosa, gelatinosa e sierosa presentasi assai diversa da quella che appariva nel sangue puro; e sembra ragionevole il pensare che ciò dipenda dall' essere disciolta dall' acqua, mostrandosi più diafana e trasparente di quello che mostravasi in istato naturale. I globetti poi, sonoci sembrati sempre sferici, trasparenti ed aventi nel centro un punto opaco.

Le stesse investigazioni abbiamo istituite sul sangue venoso dello stesso bue, e niuna differenza abbiamo rilevato, fuorchè più scarso ne è apparsa la quantità de' globetti in rapporto all' altra sostanza, che in questo ci è sembrata più abbondevole che nell' altro. In oltre più carico e più fosco ne è riuscito agli occhi nostri il color rosso della interposta materia non figurata.

Anche allora quando il sangue fu perfettamente raffreddato, e cioè dopo dodici e dopo ventiquattr' ore (*) mentre il siero si è separato dal coagulo o crassamento che tu voglia dirlo; immergendo lo stesso pennello di varo nel grumo, e dando una pennellata su di un pezzo di cristallo, e tosto guardandolo attraverso del microscopio furono

(*) Si noti, che queste osservazioni sono state fatte nel Mese di Decembre, in cui essendo molto bassa la temperatura dell' atmosfera, necessariamente assai lenta devesi credere la degenerazione putrida di questa sostanza animale, e ciò a schiarimento di quello che si dirà in seguito.

evidenti i globetti, che mostrava appena uscito dai vasi del quadrupede dal quale fu tratto.

Queste osservazioni le abbiamo ripetute diverse volte, e sempre abbiamo riscontrato le stesse cose. E dubitando, che il riscaldo della fantasia, la preoccupazione della mente o qualche infermità de' sensi ci potessero trarre nell' illusione, le abbiamo fatte riscontrare da alcuni amici che ci assistevano, e sempre concordi per ogni riguardo fu il loro col nostro sentimento. Tra i quali, in segno di gratitudine, ci piace di ricordare un' altra volta il valente zooiatro dottor Giovanni Gotti, che cortesemente ci aiuta in ogni cosa spettante a' fisici studii. Abbiamo guardato il sangue de' polli, abbiamo guardato il sangue venoso dell' uomo, e costanti furono i medesimi risultamenti. Se non siamo stati ingannati dai nostri sensi, più grossi sonoci sembrati i globetti del sangue di bue, di quelli del sangue dell' uomo; e quelli del pollo più piccoli di quelli di questo. Sotto il quale rispetto per altro la cosa non dimanda da noi severe ricerche, non potendo far guerra al nostro proponimento il maggiore o minor volume di essi globetti, quando si verifichi la loro presenza in qualunque specie di sangue vivente, del che per quanto noi sappiamo, finora non fuvvi alcuno, che ne movesse il dubbio.

Lo stesso sangue bovino raccolto in un vasetto di cristallo (tanto il venoso che l'arterioso) e sopraccoperto da un pezzetto di carta, lo abbiamo conservato per la spazio di dieciotto giorni in un ambiente alla temperatura di dieci gradi circa del termometro di Réaumur. A capo di questo tempo tanto l' una che l' altra qualità di sangue presentava un aspetto rosso atro, e faceva sentire all' olfato un grave fetore ammoniacale, niente dissimile da quello che tramandano i cadaveri. Sebbene si presentasse completamente aggrumato, agitato alquan-

to con una spattolina, lasciava uscire una parte di se stesso liquida, scorrevole e di un rosso assai mortificato. Una porzioncella di questo, colle stesse pratiche osservate nelle ricerche fatte diciotto giorni avanti, sottoposta alle microscopiche osservazioni, presentò le seguenti differenze. Benchè quel liquido, di provenienza sanguigna non si potesse dire omogeneo in tutte le sue parti, pure non presentava i globetti così ben distinti come nel sangue fumante, nè tampoco quel bisbiglio di movimenti attrattivi e ripulsivi; e poco stette che sotto l' azione dell' aria essicandosi alcun poco e patendo qualche chimico mutamento, si presentò all' occhio in due sostanze distinte, l' una diafana e rosso-giallognola, e l' altra opaca e nerastra disposta in forma di un finissimo musco arboreo non sempre eguale e regolare in tutte le sue parti, e perciò mostrossi grandemente diverso dal sangue vivo.

Ora che abbiamo detto quello che abbiamo veduto nel sangue, passeremo a discorrere degli altri umori.

La bile cistica non presenta alcun globetto. Il suo aspetto è di una sostanza omogenea tutta unita di color giallo-verde, pallido e trasparente, quale sarebbe quello di un olio vegetabile esattamente depurato.

L' umor acqueo dell' occhio di bue è trasparente affatto omogeneo ed unito, pellucido quanto l'acqua da cui trae il suo nome, e non lascia travedere alcuna sembianza di globetti.

Nè manco il vitreo ci ha lasciato scorgere alcun globetto, nè tampoco le cellule o reticelle, che alcuni hanno detto concorrere a renderlo così elastico e tenace.

Il cristallino, tagliato obbliquamente all'asse della sua figura lenticolare, ci ha permesso di distinguere gli strati de' quali si compone, benchè non fosse stato assoggettato ad alcuna preparazione.

La sinovia nè pure essa dà indizio di globetti, e rappresenta un liquido, che nelle sue apparenze si accosta assaissimo all' albume dell' ovo.

Lo sperma dei cani, dei conigli e de' galli risulta per una parte di materia organizzata, comecchè diafana e trasparente, per un' altra parte di un liquido opalino più tenue e scorrevole, il quale risulta di globetti, moventisi per un certo spazio di tempo; ed ancora essi ad imitazione del sangue con moti di attrazione e di ripulsione. Dessi per altro ci sono sembrati alquanto più voluminosi de' globetti del sangue, e meno stivati di questi gli uni a dosso degli altri; in guisa che guardato lo sperma finchè è caldo a traverso del microscopio, i suoi globetti presentano una danza somigliante a quella, che presentano le pallottoline di midollo di sambuco sotto di un bicchiere elettrizzato. Sarebbe mai questo il conflitto de' vermetti spermatici di Leuwenoek? (*)

Il rosso dell' ovo di gallina presenta i suoi globetti, ma per altro assai piccoli ed appena discernibili. L' albume per contrario è un liquido omogeneo, in ogni parte eguale a se stesso, trasparente e poco dissimile nell' aspetto dalla sinovia.

Il latte vaccino, finchè è caldo, presenta i suoi globetti di un volume maggiore di quelli del sangue. Dopo ventiquattro ore i globetti più non si mostrano, ed in vece si veggono dei fiocchetti di una sostanza più densa ed opaca nuotanti in un liquido sieroso.

(*) Secondo che riferisce lo Sprengel nella sua *Storia prammatica della Medicina* ». Egli, cioè Leuwenoek, trovò questi » vermicelli specialmente nella porzione più sottile dello sper- » ma, laddove nella più crassa sembrano incontrare maggiore » difficoltà per muoversi; ne vide anche nell' umore delle pro- » state, e in tutti gli animali . . . il che combina colle nostre » osservazioni, ma a parer nostro dovrebbesi spiegare altrimenti ». Vedi la pag. 409 del Tomo VII. Venezia MDCCCXIV.

La saliva è affatto trasparente, il muco nasale è denso, opaco, striato ma senza globetti.

Non ignoriamo che queste osservazioni avrebbero potuto essere più estese e variate, e ciò probabilmente con più ricca messe di risultamenti. Ma sembrandoci esse più che sufficienti per lo scopo nostro, nè ora avendo noi l'agio di occuparcene più a lungo, faremo sosta intorno ad esse, per passare alla conclusione di questa appendice.

Al dire di Antelmo Richerand « la precipua differenza tra i corpi organizzati ed i corpi inorganici ricavasi dalla omogeneità di questi e dalla composizione di quelli. Rompete una massa di marmo, ciascun pezzo sarà perfettamente simile agli altri per la sua natura, non vi sarà tra essi che differenza di volume e di figura; polverizzate i frammenti, ciascun granello conterrà molecole di carbonato di calce, che saranno le stesse per tutti. La divisione al contrario di un vegetabile o di un animale presenta parti eterogenee e dissimili (*) ». La quale sentenza essendo per nostro avviso del tutto conforme al fatto, sembraci molto opportuna a fondare i nostri criterii intorno alle condizioni degli umori, e specialmente intorno alla loro crasi od organizzazione, come pure intorno alla loro animalizzazione o vitalità, secondo che essi si presentano agli occhi nostri omogenei od eterogenei negli elementi della loro composizione, quando li sottoponiamo a scrupolose investigazioni. È dunque, per le cose anteriormente dette, antica osservazione confermata eziandio dalle nostre ricerche, che il sangue risulta di globetti e di una materia che li involve e ne fa un tutt' assieme liquido, finchè governato dalla vita; onde bene gli sta a parer nostro il nome da-

(*) Vedi Nuovi Elementi di Fisiologia Tomo I. Prolegomeni, pag. 5 dell'edizione di Firenze 1815.

togli da qualche fisiologista di *carne fluida*. Ma questa sua costante composizione di globetti e di una materia amorfia, non è forse tanto che basta per accordare a questo liquido un primo grado di organizzazione? Noi non sappiamo concepirne il minimo dubbio. Di più dessi globetti, distinti dalla materia che li avvolge e li tiene uniti tra loro, tanto nel sangue che negli altri umori che se ne mostrano forniti, cessano di apparire sotto lo sguardo indagatore, tosto che cessi in loro la vita e la capacità a vivere; perchè tornarono in balìa delle forze fisiche e delle chimiche attrazioni; perchè così perdono l' organizzazione; e perchè così divengono materia morta. E ciò forse non è altro buon argomento a pensare, che tali globetti sono la forma di organizzazione semplicissima che compete al sangue e ad una certa classe di umori? E che questa organizzazione, comechè semplicissima, basta a render ragione dell' eccitamento e della vita che noi dubitiamo di dover loro accordare? Che se nella mente d' alcuno facesse grave contrasto ad ammettere vitalità e vita nel sangue, o meglio eccitabilità ed eccitamento, il vedere che desso manca di nervi e di muscoli e di ossa, presto dovrassi dar bando a tale errore, quando si voglia considerare, quale sia la organizzazione, e quale la forma di vita di cui godono i polipi e gli ultimi anelli della gran catena degli esseri animali (*).

(*) » Se noi passiamo dal vegetabile al polipo, dice il signor » Antelmo Richerand, che forma l'ultimo anello della catena a- » nimale, troviamo un sacco di molle sostanza sensibile e » contrattile in tutte le sue parti, una vita ed un' organizza- » zione almen così semplice come quella della pianta. I vasi, » che trasportano i liquidi, le fibre contrattili, le trachee che » danno accesso all' aria atmosferica non si vedono in un modo » distinto in questa sostanza *quasi omogenea*. Nessun organo » è specialmente destinato alla riproduzione della specie. Cer- » ta umidità trasuda nella superficie interna del sacco, molli-

Infatti, se que' liquidi tanto degli animali che de' vegetabili, i quali servono tanto alla riproduzione dell' individuo quanto a quella della specie, non fossero già vitali e viventi, sin da quel momento in cui cominciano ad esistere come tali, e non venissero avanzando ne' gradi di animalizzazione o di vegetazione e di vita, a mano a mano che patiscono l'azione degli organi a' quali sono destinati, e come mai potrebbesi concepire quel gran salto che farebbe la materia nutritiva arrivata a quella estremità arteriosa che serve alla nutrizione, onde passare dalla condizione di materia passiva e morta, a quella di solido vivente? Tu potrai bene in qualche guisa capacitarti, come i globetti del sangue già viventi, in uno de' primi gradi suoi essendo maggiormente elaborati e specialmente modificati dall'influenza dell'organo cui affluiscono, possano acquistare nuove e più elevate facoltà vitali; ma non saprai per alcun modo non già spiegare altrui, ma ne meno intendere per te stesso, come il sangue, il semplice muco o l' umor nutritizio finchè sieno ancor tali, finchè non siano ancor immedesimati nel tessuto cui concorrono, essendo come si vorrebbe ancora materia spoglia di organizzazione e di vita, possano tosto ivi giunte assume-

» fica e digerisce gli alimenti che vi si trovano: tutta la massa
» se ne imbeve e nutrisce, allora il sacco si contrae da per se stesso
» e vomita il residuo della digestione. La mutua indipenden-
» za delle parti è assoluta e perfetta; tagliate l' animale in
» più pezzi, rinasce altrettante volte, e ciascuna delle parti
» in cui questa sezione lo divide, forma un nuovo polipo or-
» ganizzato e vivo come quello da cui è stato distaccato. Que-
» sti animali *gemmipari*, godono a un grado più eminente de'
» vegetabili la facoltà di sentire e quella di muoversi; la loro
» sostanza si dilata, si allunga e spande, oppure si ristringe e
» si contrae secondo il genere delle impressioni che provano
» . . . Questo è un genere di vita poco dissimile da quella
degli umori. Vedi la pagina 14 dei Prolegomeni dei *Nuovi Elementi di Fisiologia*. Tomo 1. Firenze 1815.

re immediatamente l' organizzazione e la eccitabilità che a quel tessuto ed a quell' organo per la la sua natura competono (*), ed ex abrupto, diventare solido vivente.

A queste prove di fatto, alle quali poco o nulla noi pensiamo si potrà replicare, si darà per avventura un maggior valore, quando si avrà messo a calcolo: che la presenza de' globetti si verifica soltanto in quegli umori, i quali anche per confessione di coloro i quali negano l' organizzazione e la vita agli umori, se mai non fossero organizzati e viventi, sono per lo meno nella disposizione a diventarlo. Tal' è il chilo, tale il sangue, tale il latte, tale lo sperma, tale il rosso dell' ovo. Per la qual cosa portiamo fiducia di non buscarci la taccia di arditi sognatori e di fantastici visionarii, se coll' appoggio di tali fatti portiamo opinione: che nel chilo cominci il primo grado di organizzazione e di eccitabilità dei nostri umori; che questa s' accresca nel sangue, che maggiore divenga nelle estremità capillari delle arterie che servono alla nutrizione, come pure nei vasi spermatici ed in quelli delle ovaje, poichè ivi compionsi gli elementi di quell' arcano e stupendo lavoro, pel quale si riproducono e si mantengono le specie. È un assioma della fisica, che la natura va per

(*) Nella quinta di queste lezioni, l'autore ha detto = Quan-
» do il muco è ancora fluido inorganico, esso non vive, come
» non vive il sangue, come non vive il chilo, come non vive
» nessun fluido animale = Vedi l' antecedente pagina 281 - E
» nella susseguente lezione settima inoltre dichiara meglio la sua
opinione dicendo: = Io son d' avviso, e lo manifesterò a suo
» luogo, che i primi fili cellulosi o mucosi sieno quasi l' anel-
» lo intermedio che lega le sostanze fluide alle solide, il pun-
» to cioè in cui comincia il muco ad essere organizzato, senza
» esserlo ancora a segno di potersi dire eccitabile e capace di
» vita. Alla quale massima, mostrasi propenso eziandio G. F.
Meckel.

gradi e non per salti; e quindi se è organizzata ed eccitabile ogni nuova particella che s' aggiugne ai nostri tessuti, come niuno vorrebbe negarlo; se è organizzato ed eccitabile il frutto della concezione, come si accorda anche dai più avversi alla vitalità ed alla vita degli umori, retrogradando col pensiero dietro alle successive mutazioni da lei sopportate nelle diverse elaborazioni per le quali dovè passare sino da quel primo suo momento in cui fu tratta dagli assorbenti in forma di chilo dalla massa chimosa, si dovrà necessariamente concludere, che organizzata ed eccitabile ella era fin d' allora, e che organizzazione ed eccitabilità compete a questa tal classe di umori.

Laonde per dire definitivamente quello che noi pensiamo delle condizioni degli umori rapporto alla loro maniera di essere nell' individuo di cui fanno parte ci è d' uopo stabilire una distinzione. O sono dessi destinati alla nutrizione del corpo od alla riproduzione della specie; e questi sono necessariamente organizzati ed eccitabili, come lo sono in maggior grado gli esseri ne' quali a poco a poco si vanno trasformando. O sono dessi escrementizi, o recrementizii o destinati a funzioni passive nei nostri organi affatto simili a quelle che sosterrebbe una sostanza morta, quali sono la sinovia, l'acqueo ed il vitreo dell' occhio e l'umor rachidiano; ed allora compete loro solamente una data crasi, una certa temperie, quale è quella che loro fu assegnata dall' illustre Tommasini e da qualche altro rispettabile scrittore,

LEZIONE SETTIMA

La vita considerata ne' diversi ordini di parti, o ne' sistemi de' quali è composta la macchina animale.

Sin qui abbiamo osservato la vita nel tutt' insieme della macchina animale; abbiamo fissato le generali cagioni delle quali essa è il prodotto, e la parte che hanno nella produzione della medesima i solidi ed i fluidi in generale. Non abbiamo esaminata la macchina se non come vivente una medesima vita in tutti i suoi punti; e le differenze che esistono tra una parte e l' altra del corpo, tra un ordine di parti ed un altro non sono state sin qui e non dovevano essere calcolate. Ma dopo avere disegnati così i fondamenti e le leggi più generali della vita e dell' economia animale è ora indispensabile il farsi un' idea delle differenze che esistono tra i diversi pezzi componenti il tutto vivente e fissare se è possibile (sempre in rapporto alla vita) il giusto valore della diversa loro struttura ed organizzazione. La vitalità o l' eccitabilità è veramente la stessa in tutte le parti e negli organi tutti del corpo vivente. Questi organi intanto vivono in quanto sono dotati di questa proprietà che li rende atti a sentire l'impressione degli agenti esteriori o degli stimoli; e la loro vita sotto qualunque aspetto osservare si voglia si può facilmente ridurre ad un eccitamento ossia ad un effetto degli stimoli sulla loro eccitabilità. Non v'ha in fatti alcuna parte del corpo su di cui qualche stimolo non agisca al momento in cui si compiono le funzioni che le appartengono: non ve n' ha al-

cuna che non cessi dalle sue funzioni al primo cessare degli stimoli. Ma quantunque questa proprietà generale della materia organizzata sia sempre una e sempre simile a se stessa in quanto che esige da per tutto la presenza degli stimoli per essere messa in azione; nulla di meno i vari ordini, ranghi o sistemi di parti onde costa il corpo animale mostrano in ragione della loro distinta e particolare struttura una maniera particolare di essere eccitati, e sembrano annunziare al fisiologo un' eccitabilità specificamente modificata. Questi sistemi in fatti per essere messi in azione o per vivere esigono l' applicazione di stimoli d' indole e di genio diversi; e se questi stimoli convenienti vengano applicati ad un dato sistema, l'eccitamento che ne risulta mostra esso pure delle maniere e de' caratteri che lo distinguono dall' eccitamento degli altri. Un'occhiata anche superficiale alla composizione delle varie parti del corpo ci mostra immediatamente risultar essa dall' impasto di vari componimenti o di vari tessuti organizzati, la cellulosa per esempio, le arterie, i nervi, i linfatici ec. ciascuno de' quali è dotato di un abito suo proprio e di una tempera, per così esprimermi, particolare e distinta. Che poi questi componimenti organici o questi sistemi abbiano degli uffizi distinti, agiscano in forza di stimoli particolari e rispondano a questi stimoli con un eccitamento di suo genere, ciò pure è un risultato dei fatti e non può, come vedremo, lasciar luogo a quistioni. Ma prima di inoltrarci a cercare se da questa tessitura diversa e da questa diversa maniera di eccitarsi dedurre si possa con qualche diritto che la proprietà vitale o eccitabilità ne' suddetti sistemi sia modificata, è necessario che io vi renda anticipatamente cauti sulle induzioni che taluno potrebbe ricavare per avventura da questo principio.

Quand' anche noi fossimo condotti dal fatto ad

ammettere modificata ne' diversi tessuti organici o ne' sistemi l' eccitabilità, quand' anche questa fosse in ultima analisi la cagione per cui la vita di questi tessuti esige l' applicazione di stimoli di suo genere e per cui la maniera di rimanere eccitati è diversa ne' diversi sistemi, non si avrebbe diritto di dubitare per ciò che la vita non sia in tutti la stessa. Abusando alcuni dell' analisi che è pure il miglior mezzo che ci rimanga per valutare i rapporti e le influenze delle parti diverse, si sono persuasi che ciascun organo o sistema di parti, siccome dotato di una particolar formazione e suscettibile soltanto di certe date affezioni, soggiacia perciò a delle leggi totalmente distinte e ad un' economia affatto diversa da quella degli altri. Poco o nulla han saputo veder di comune tra i nervi e la cellulosa, tra questa e i vasi sanguigni, tra i vasi sanguigni e i linfatici, hanno immaginato che gli elementi di vita sieno diversi affatto in questi differenti sistemi; hanno guardato isolatamente le loro operazioni e le loro pertinenze; ed una patologia poco filosofica, una comoda medicina han potuto fingere (come vedremo a suo luogo) malattie di genio opposto ne' diversi sistemi, e lusingarsi di vincerle con un metodo misto e con una cura contradditoria. Ma ben altre deduzioni consigliano i fenomeni dell' animale economia guardati in grande nel tutt' insieme della medesima; e ben altr' occhio è ordinariamente quello dell' anatomico da quel del fisiologo. È sicuramente un vantaggio per la fisiologia lo smontare ad uno ad uno, siccome ci proponiamo di fare, i vari sistemi o tessuti organici che compongono la macchina animale. Ma questo sforzo d' analisi è tutto dell' arte non della natura; e per gl' ingegni volgari non so se più giovi lo smontarli e rimontarli successivamente, o il guardarli costantemente uniti nel loro complesso. Per intendere pe-

rò come la vita di tutte le parti sia identica e consuoni esattamente non è necessario che l' organizzazione di tutti gli animali sia monotona ed uniforme come quella del polipo, e che le arterie ed i nervi, i linfatici e la cellulare abbiano un solo colore ed un tessuto medesimo. Ad onta dei distinti caratteri che competono ai diversi sistemi di parti, ad onta dei limiti che la tessitura sembra fissare tra gli uni e gli altri, tutto è legato ciò nulla ostante, tutto è armonizzato ne' corpi viventi. I pezzi che compongono il tutto hanno bensì delle azioni loro proprie e delle funzioni distinte; ma i generali elementi della vita sono però in ciascun pezzo i medesimi, e di più questi pezzi stessi sono legati tra loro per nodi moltiplici e per vicendevoli influenze. Quest' armonia, questa comunione di azioni, questa vita unica del tutto è uno degli oggetti più importanti a cui tendono le nostre speculazioni e sarà da noi a suo luogo considerata particolarmente. Per ora l' ordine ci guida a ricercare quali sieno nel corpo animale questi diversi tessuti o sistema di parti, quali i caratteri che li distinguono, e quale in fine la loro diversa influenza nell' animale economia per farci strada ad esaminarli in seguito ad uno ad uno secondo l' ordine che ci verrà indicato dalla loro maggiore o minore importanza.

Il corpo animale è un composto di diversi organi, e ciascuno di questi organi lo è di vari tessuti organizzati essi pure, ma meno composti dei primi. Abbiamo nel fegato nel pulmone ec. un esempio degli organi: ne' vasi sanguigni nei nervi ne' linfatici abbiamo un esempio de' sistemi. Dico meno composti i sistemi che gli organi non già perchè non sia ne' sistemi profonda e calcolabile l'organizzazione, ma perchè un organo così detto oltre la composizione di ciascun sistema che concorre alla sua formazione, presenta anche la formazione

propria risultante dal particolare impasto dei sistemi medesimi. Del resto i canali che costituiscono il sistema vascolare, i nervi che costituiscono il nervoso, i vasellini che formano l' assorbente sono organizzati a segno che a mio avviso, e come vedremo a suo luogo, rappresentano quasi altrettanti organi diffusi e disseminati (*a*). Ad onta però dell' organizzazione che non si può negare ai sistemi il fisiologo può in essi considerare gli elementi primi della composizione organica del tutt' insieme animale; giacchè andando più innanzi volendo scomporre anche questi tessuti la fisiologia si confonderebbe coll' anatomia e colla chimica, e nei residui d' un' analisi ulteriore non potrebbe più concepire un' organizzazione un eccitamento una vita. In tanto se da questi tessuti o sistemi combinati differentemente in proporzioni varie risultano, come vedremo a suo luogo, gli organi tutti della macchina, sembrami chiara abbastanza la differenza che esiste tra organo così detto e sistema. Il sistema o il tessuto si distribuisce negli organi tutti ed entra nella loro composizione: l' organo è il risultato di quasi tutti i sistemi e non concorre alla formazione di alcuno di essi. Il sistema è quindi meno dipendente che l' organo, giacchè questo soggiace necessariamente all' influenza de' suoi componenti.

(*a*) « La chimie (dice Bichat *Anatomie générale* Tom. 1 « pag. LXXIX) a ses corps simples qui forment, par les combinaisons diverses dont ils sont susceptibles, les corps composées, « tels sont le calorique, la lumiére, l' hydrogene, l' oxygene, « le carbone, l' azote, le phosphore ec. De même l' anato« mie a ses tissus simples qui par leurs combinaisons quatre « à quatre, six à six, huit à huit ec. forment les organes ». Il paragone è ingegnoso: non vorrei però che addottandolo troppo letteralmente dimenticasse taluno che i sistemi o i componenti de' quali parliamo non sono già assolutamente semplici, benchè lo sieno relativamente agli organi, ma che sono essi stessi tessuti ed organizzati.

L' ordine analitico ci guida a premettere l' esame de' sistemi o de' tessuti a quello degli organi o de' visceri. Gli organi suppongono la cognizione de' sistemi, perchè la loro tessitura e sussistenza dipende immediatamente da questi: per lo contrario i sistemi non suppongono la cognizione degli organi, perchè dagli organi non hanno la tessitura e non ricevono nè meno immediatamente la disposizione alla vita, quantunque in alcuni organi si preparino i materiali necessari al mantenimento di tutta la macchina. Le funzioni de' sistemi sono ripetute e diffuse dovunque: le funzioni degli organi sono singolari e limitate. Parlando dei sistemi noi disegniamo i fili generali della tessitura e della esistenza animale: parlando degli organi noi descriviamo macchinette particolari dalle quali o da alcuna delle quali si può fare astrazione senza che le idee della generale tessitura sieno meno perfette. Negli animali di fatto che dotati sieno di certi determinati sistemi nervoso, vascolare, celluloso ec. voi non potreste nè pure coll'immaginazione levarne alcuno senza distruggere insieme la tessitura e la vita di ciascuno degli organi. Se levate p. e. il vascolare od il celluloso gli organi cessano tosto di essere irrigati, nutriti, contessuti. Se ne levate il nervoso gli organi non sono più suscettibili delle particolari sensazioni o impressioni che loro competono. In poche parole non può essere in un animale alterato o sconvolto alcun sistema senza che gli organi dal primo all' ultimo lo sieno contemporaneamente. Per lo contrario molti organi vi si presentano, i testicoli p. e. e le mammelle, l' occhio l' orecchio ec. che quantunque necessari alla perfezione ed all' ordine possono per altro o mancare o essere alterati profondamente senza danno de' sistemi universali e senza grave sbilancio della macchina in grande. Quando parleremo della diversa influenza degli organi, vedremo

che il pericolo ond' è minacciata la vita per la lesione di alcuno di essi, dipende in gran parte dai maggiori rapporti di località e di connessione che l' organo affetto può avere con qualche sistema importante; e che molti organi potrebbero essere senza immediato pericolo della vita *malmessi* se per ragione di località non venisse contemporaneamente alterata qualche cospicua porzione di sistema o vascolare o nervoso. Bisogna però convenire che alcuni organi, come sarebbero il pulmone ed il cuore, escono dalla regola generale ed emulano l' importanza e la dignità de' sistemi primari in quanto che le loro alterazioni sono immediatamente fatali ai sistemi stessi ed alla vita. Ma se si voglia guardarli nel loro vero aspetto, se se ne considerino le connessioni ed i rapporti non troveremo perciò lesa in alcun conto la distinzione da noi fissata tra gli organi ed i sistemi. Il pulmone nell'adulto è il mezzo unico di comunicazione tra il ventricolo destro del cuore ed il sinistro; ed il cuore è un cavo talmente necessario all'integrità ed al giuoco del sistema vascolare irrigatore che la di lui mancanza o grave affezione equivale ad un laccio che interrompa ne' primari condotti arteriosi o venosi il corso del sangue. Quindi è che il cuore quantunque organo dotato di una struttura particolare e prestantesi a certi particolari giuochi che esamineremo a suo luogo può anche considerarsi come un pezzo, come una continuazione delle vene e delle arterie ed in conseguenza come un vaso grosso o un segmento importante di sistema vascolare irrigatore. Non è quindi meraviglia se, trattandosi di un sistema come è il vascolare circolatorio il di cui giuoco consiste nella libera comunicazione de' principali condotti, uno de' primari segmenti quale è il cuore equivalga all' importanza del sistema intiero.

I sistemi più importanti della macchina animale, i componenti organizzati che si annunziano

immediatamente all' anatomico ed al fisiologo sono i seguenti. Il sistema *vascolare arterioso* pel quale il sangue viene portato dal centro a tutte le parti del corpo, agli organi tutti e agli ultimi loro parenchimi, ed il *venoso* per mezzo di cui viene il sangue stesso raccolto dalle arterie estreme e ricondotto al cuore. Il sistema *nervoso* a cui dobbiamo la maggior parte dei rapporti che ci legano agli esseri che sono fuori di noi; giacchè per esso si effettuano le sensazioni destate dall' impressione degli oggetti sensibili sugli organi de' sensi: per esso siamo affetti da ciò che chiamasi piacere e dolore, e dai desideri e timori, propensioni ed avversioni che vi succedono: per esso l' animo esterna ne' muscoli le influenze di quell' atto che chiamasi volontà, e fuori annunzia nei muscoli della faccia e nell' atteggiamento della persona i contrassegni meno equivoci delle sue affezioni: per esso in fine comandando la contrazione de' muscoli degli arti inferiori dirige la loco-mozione del corpo secondo l' invito de' piacevoli oggetti, e regolando i movimenti del torace e della laringe, della lingua e della bocca rende con voci articolate i propri bisogni, con mesto suono il dolore, con rapidi accenti la gioia, e presenta così uno de' più validi mezzi all' unione sociale. Il sistema *muscolare o irritabile* che rende gli organi, le cavità, i vasi suscettibili di contrazione e capaci di concepire gagliardi movimenti al semplice tocco degli stimoli, e che presiede perciò a tutti que' movimenti che non hanno bisogno dell' azione dell' animo per effettuarsi e che l' animale ha comuni col vegetabile. Il sistema *linfatico* o *assorbente* che avido succhia dalle fauci, dallo stomaco, dagl' intestini, dalla cute e da' pulmoni quanto può servire ai continui bisogni della macchina e quanti materiali riparar possono le continue perdite che l' esercizio stesso della vita rende indispensa-

bili. Avvi forse un sistema pure di vasi *pneumatici*, *cutanei* o *gaziferi inalanti* per mezzo de' quali una porzione d' ossigeno penetri anche per via della cute nell' interno de' vasi siccome si insinua nel sangue per la via de' pulmoni (*a*)?.... Questo sistema farebbe parte del sistema *assorbente* ed imiterebbe nella superficie tutta del corpo l' uffizio de' bronchi e le funzioni delle trachee de' vegetabili. Presentansi in fine il sistema *celluloso* che formar sembra la prima base de' solidi animali, che connette le fibre, involge i vasi e mantiene

(*a*) Il ch. Brugnatelli si mostra molto proclive ad ammettere nella cute de' vasi gaziferi inalanti dai quali dipenda la scomparsa d'una data porzione o di certi principii dell' aria atmosferica a contatto della pelle medesima. Ved. *Elementi di chimica* Tom. I. pag. 161. Il celebre Malacarne ammette un sistema idropneumatico, o sia un genere di vasi assorbenti capaci di succhiar tutt' insieme linfa ed aria. V. *Dimostrazione dell' esistenza di diversi altri sistemi nell' economia animale* ec. *Lezione accademica seconda di* Vincenzo Malacarne inscrita nel Tomo III. *Commentarii medici* di V. L. Brera. (44)

(44) Benchè il dottissimo e profondo Giuseppe Antonio Testa tenesse molto conto degli sviluppi di principii elastici e di aria nel cavo dei nostri vasi per gli avanzamenti della Semejotica, non disprezzando la conghiettura che dessi potessero unirsi al sangue per le vie pulmonari nell' atto della respirazione, non si mostra per altro niente affatto inclinato ad ammettere un sistema di vasi *pneumatici*, *cutanei e gaziferi*, particolarmente destinati a quest'uso. Dalle sue espressioni sparse quà e là nella celebratissima sua opera *Delle malattie del cuore* è mestieri il pensare, ch'egli attribuisse questo fenomeno patologico, non ignoto all'antichità medica e per fino ai tempi di Platone che ne fa menzione nel suo *Timeo*, a que' processi dissolutivi, che accompagnano e susseguono alla morte. Leggansi infatti le ultime del cap. X. del libro III dell'opera testè encomiata, nelle quali è detto. « Altri e-
« sempii di aria veduta ai precordi sono stati altrove ed in questo
« libro medesimo da noi copiosamente raccolti; nè sono rari oggetti
« delle nostre disseczioni le cavità del cuore perfettamente vuo-
« te, quantunque a vedersi assai tumide e distese: le quali sem-
» bianze per altro non vi sarà, chi non le attribuisca ai pro-
» cessi dissolutivi incominciati dopo la morte, o nel momento
» istesso di morire. Vedi la pag. 204 del Tomo III della edi-
» zione del Piatti in Firenze. 1823 (*Nota degli Editori.*)

ne' tessuti un grado conveniente di cedevolezza e di morbidezza; il *cutaneo*, il *membranoso*, il *cartilagineo* che copron la superficie tutta del corpo, ne tappezzan le cavità e ne rendon levigate le articolazioni; l'*osseo* in fine che dà l'appoggio e l'attacco a molte parti del corpo, che serra e difende alcuni visceri di primaria importanza, che dà le forme la fermezza e il sostegno alla macchina intiera. Questi sono, a mio avviso, i componenti organizzati che meritano il nome di sistemi; perchè si insinuano e si stendono, per la massima parte almeno, a tutte le regioni e alle parti tutte del corpo; perchè dal complesso di molti di essi risulta la tessitura degli organi particolari; e perchè in fine questi sistemi, dovunque si trovano, sono sempre simili a se medesimi e conservan dovunque, anche nel più profondo parenchima, la loro particolar tessitura (45). Le fibre muscolari,

(45) Il professore Lorenzo Martini nella XIX delle sue lezioni di Fisiologia loda a cielo l'illustre nostro autore per avere il primo fissato la distinzione fra tessuto, sistema ed organo. Ritenendo per caratteri essenziali de' sistemi, 1. universalità; 2. identità di struttura, almeno per quanto si appalesa ai sensi; 3. continuità; e considerando che il sistema osseo ed il muscolare sono bensì identici di struttura, ma composti di parti tra loro disgiunte e non continue, propone che questi venghino detti *aggregati*, nel che non vogliamo contraddirlo. Ma prosegue, « « Vi sono certe parti, che non si possono con tutta esattezza riferi- « re ne' ai sistemi, ne' agli organi, ne' agli apparati. Di siffat- « ta ragione sono la cuticola, la cute, la membrana mucosa « che tapezza le cavità che si aprono al di fuori. Non sono « sistemi perchè non sono universalmente diffusi; non sono ag- « gregati perchè presentano una continuità; non sono organi, « perchè offrono un' estensione; e non sono apparati, perchè non « sono composti di varii organi. Chiamansi *velamenti* « . Ci perdoni l'illustre fisiologo di Torino la schiettezza nostra, se diciamo spiattellatamente, che queste sono mere sottigliezze. E quando pure si volessero guardare le cose tanto minutamente, bisognerebbe forse dire piuttosto, che sono *sistemi* ed *organi*,

i nervi, le arterie, i linfatici la cellulosa sono sempre tali in qualunque parte del corpo si trovino ed in qualunque viscere alla di cui vita o tessitura si prestino. Dietro quest' idea de' sistemi o de' componenti organizzati, che sembrami pure conforme alla più rigida analisi, non mi par giusto il linguaggio di alcuni che danno il nome di sistema ad alcune parti che non ne hanno i caratteri. Chiamano per esempio sistema epatico, sistema urinario, sistema intestinale il complesso di quegli organi che riguardano la secrezione o escrezion della bile, dell'orina, o la digestione degli alimenti. Ma il fegato e i suoi condotti, i reni, gli ureteri e la vescica, lo stomaco e gl'intestini nulla hanno di comune coi sistemi, per esempio cellulare, arterioso, nervoso o linfatico. Questi entrano nella composizione o influiscono immediatamente sulla vita di tutte le parti del corpo; quelli sono organi particolari limitati alla loro regione e ad un uffizio distinto. I sistemi sono ripetuti in ogni punto della tessitura animale: gli organi hanno i loro termini da una particolare formazione o modello prescritti. Quelli in fine sono componenti organizzati; questi sono composti dei primi e non meritano altro nome che di organi o visceri (*a*): almeno se l'esattezza filosofica interessare si dee anche del linguaggio e delle parole, e se la precisione di que-

e ciò tanto per la loro struttura, quanto per le funzioni alle quali sono destinati. Vedi il §. 17. alla pag. 119 e seguenti del Volume II. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Tutt' al più quello che chiamasi volgarmente sistema della generazione, sistema urinario, sistema intestinale ec. potrebbe chiamarsi con Bichat apparato o complesso di organi destinati alla generazione, alla secrezione ed escrezion delle urine, alla digestione ec. Ma la parola *sistema* quando pure convenga e si adotti per designare il nervoso il vascolare il celluloso ec. non può convenire e non può adottarsi per la denominazione di qualunque siasi complesso d' organi particolari.

ste tanto influisce sulla rettitudine e chiarezza delle idee.

I sistemi finora indicati compiono tutti le loro funzioni per mezzo della proprietà generale a tutti i corpi organizzati di risentirsi dell' applicazione di qualche stimolo, di rimanerne scossi o eccitati in qualche maniera e di concepire così una qualsisia mutazione. Questo carattere è a tutti comune e li riunisce tutti sotto una stessa legge e sotto una sola economia. L' eccitamento de' vasi arteriosi e del cuore che consiste nell' alterno restringersi e dilatarsi delle loro cavità, ossia nel contraersi e rilasciarsi delle lor fibre è risvegliato e mantenuto dal sangue che è uno stimolo particolarmente attivo per questo sistema. Così l' increspamento o la contrazione di qualunque fibra muscolare e di tutte le cavità e de' tubi che ne sono forniti, dipende dall' applicazione di stimoli capaci di risvegliarla. Il movimento qualunque siasi de' vasi linfatici e l'azione suggente che le loro boccuccie esercitano sulla linfa o sul chilo vengono eccitati dallo stimolo della linfa e del chilo stesso al quale sono particolarmente sensibili. Se vi avesse un sistema di vasi pneumatici cutanei essi pure inalerebbero quella data porzione d'aria che fosse particolarmente atta a risvegliare il movimento di suzione nelle aperte loro estremità. Gli oggetti sensibili così detti sono gli stimoli idonei a destare l' eccitamento delle stremità nervose spiegate negli organi de' sensi: l' azione arcana dell' animo sulle fibre del cerebro e sui nervi che si stendono ai muscoli subordinati alla volontà è lo stimolo capace di risvegliare la contrazione in questa classe di muscoli; così che il sistema nervoso riconosce anch' esso ne' stimoli suoi la causa efficiente dell' eccitamento che gli compete. In fatti quella qualunque mutazione o perturbamento (per servirmi dell' espressione di Gallini) che trasporta per mezzo de' nervi al sensorio le im-

pressioni fatte sugli organi de' sensi; quella commozione nervosa che contrae ed atteggia i muscoli secondo le determinazioni della volontà sono sicuramente mutazioni e commozioni, che vengono risvegliate da potenze stimolanti. Il sistema che si crede generalmente dotato di un grado più oscuro di vita o che, per parlare con maggiore esattezza, ha una maniera di vivere che non si appalesa per de' caratteri molto espressi e sensibili è senza dubbio il sistema delle parti bianche celluloso, membranoso, cartilagineo ed osseo. La cellulare non gode di alcun senso: e le membrane e le ossa in istato sano sentono debolmente. La contrazione o quella qualunque *mutazione vitale* di cui le cellulari e le fibre bianche sono suscettibili è anch'essa molto oscura e non osservabile. Di questa contrazione per altro o di questa mutazione non vanno esenti le indicate sostanze come vedremo a suo luogo parlando del sistema celluloso. E sia essa dipendente da un' oscura contrattilità del tessuto amessa da tutti i fisiologi (*a*), sia da una espansibilità singolare delle fibre cellulose secondo Hebenstreit (*b*) essa riducesi sempre all' effetto di una data disposizione ad un movimento di suo ge-

(*a*) Ved. Blumenbach *Institut. physiolog.* traduzione francese di Pugnet. pag. 43 Gallini *Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* pag. IIX IX. Caldani così si spiega nella terza edizione delle sue instituzioni fisiologiche. « Cellulosa pariter mollis neque sensibilis neque « irritabilis, sed tamen elastica, et fortasse vi aliqua se se con« trahendi (nostri contractilitatem dicerent) non poenitus de« stituta «. Bordeu nella sua opera *Du tissu muqueux* Bichat nella sua *Anatomie générale* e generalmente quasi tutti i moderni fisiologi accordano la contrattilità al tessuto cellulare.

(*b*) Ved. *Expositio doctrinae physiologicae de turgore vitali*, auctore Ernesto Beniamino Gottliben Hebenstreit, inserita nel *Sylloge opusculorum* di Brera Tom. II.

nere, che dee riconoscere da certi determinati stimoli o da certe potenze (dalla distensione forse delle fibre stesse, dall' urto delle parti vicine, dallo stimolo del calore ec.) la causa che la mette in azione. I contrassegni intanto di questa mutabilità e di quest' eccitamento celluloso che non sono osservabili in istato di salute sono, come vedremo, sensibili in istato di malattia; e la vita di queste parti, qualunque siasi, mostra in queste marcate circostanze di ubbidire alle leggi ordinarie degli stimoli alle quali è subordinato l' eccitamento degli altri sistemi. La cellulosa adunque non elude nè pur essa le cognite leggi. Tutt' al più è forza concedere che il moto o il *perturbamento* che compete a questo sistema è di tale natura da non palesarsi per de' fenomeni molto sensibili; senza poterne però inferire, come vedremo in appresso, che l' eccitamento sia in esso minore di quello che sia negli altri sistemi. Che se pure qualche porzione di questo sistema, i primi fili per esempio ed i meno organizzati della tela cellulosa, quelli che servono quasi solamente a coprire e tener molli le superficie, non godessero nè anche di alcun movimento nè di alcuna vita, non ne risulterebbe però, per quanto a me pare, alcuna obbiezione contro la legge generale a cui i sistemi generalmente soggiaciono. Questi primi fili lontani ancora dall' organizzazione e confondibili col muco animale ritengono, in mio senso, molto ancora della natura de' fluidi, e non è meraviglia se loro non compete alcuna vita, alcuna vitalità, ma solamente quella costituzione e quella crasi che è il risultato di una data combinazion di principii. Io sono d' avviso, e lo manifesterò a suo luogo, che i primi fili cellulosi o mucosi sieno quasi l'anello intermedio che lega le sostanze fluide alle solide, il punto cioè in cui comincia il muco ad essere organizzato senza esserlo ancora a segno da

poter dirsi eccitabile e capace di vita, (46) Tutto ciò adunque che dir si potrebbe relativamente alla vita oscura de' primi fili cellulosi non ci vieta di sostenere che in generale tutti i sistemi viventi soggiaciono ai principii dell' eccitamento altrove esposti, e vivono perchè scossi stimolati o mutati comunque da una qualche potenza che è fuori di loro.

Fin qui i descritti sistemi tutto hanno di comu-

(46) Questa è la necessaria conseguenza del non accordare alcuna specie di organizzazione e di eccitabilità ai liquidi nutritivi. Del che noi non possiamo essere persuasi, come il lettore dovrà pensarselo, dopo d' aver letto la nostra Appendice alla sesta Lezione. Oscurissima certamente dev' essere la vita di cui gode questo primo rudimento della organizzazione degli esseri animali viventi, ma pure deve esistere; giacchè senza un qualche grado di eccitamento o di vita che dire ci piaccia, non potrebbe far parte di un essere vivente, nè potrebbe compiere quelle incessanti perdite e quelle incessanti riproduzioni alle quali soggiace l' individuo cui appartiene, finchè gode dell' esercizio della vita. G. F. Meckel, il quale parteggia per l' opinione dell' autore, dicendo « che il tessuto mucoso è piuttosto una sostan« za coerente, omogenea, vischiosa, appena solidificata e priva « di forma, quale si mostra negli animali inferiori, e nei pri« mi principii di qualunque formazione « deve convenire » che « più tardi compariscono in lei dei globetti, i quali con lei « concorrono a formar tutto l'organismo «. E ne conclude » Av« vi, dapprincipio, fra lei e questi globetti, ed in seguito fra « lei e gli organi, la stessa relazione, come fra la parte non « ancor configurata degli umori, ed i globetti che nuotano in « mezzo di essa » Vedi la pagina 99 del Tomo I. del *Manuale d' Anatomia Generale*. MDCCCXXV. A noi sembra più logico il pensare, che se negli animali inferiori e ne' primi istanti d' ogni formazione non fu possibile lo scorgere i globetti del tessuto mucoso, ciò dipendesse dall' impotenza de' nostri sensi a penetrar tanto nell' interno delle cose; giacchè essendo comprovato dalle osservazioni dello stesso Meckel, che più tardi non vi mancano, non si saprebbe come spiegare la loro comparsa, nè a quale organo assegnarne il merito della loro produzione. (*Nota degli Editori.*)

ne tra loro e sono simili gli uni agli altri generalmente; che è quanto dire, noi gli abbiamo finora osservati in que' rapporti pei quali tra loro perfettamente convengono. Ma la diversa loro tessitura, l' indole degli stimoli che esigono per vivere, la diversa maniera di eccitarsi ci sforzano a sospettare almeno che la proprietà vitale, (l' attitudine a sentire gli stimoli o la disposizione organica a rimanere eccitati) sia in ciascuno di essi distinta d' un genio suo proprio e particolarmente modificata. Io non intendo già qui di realizzare in alcuna maniera l' idea astratta di eccitabilità e di farne un principio una sostanza un essere che nei diversi sistemi abbia delle doti particolari dipendenti dalla propria essenza e da una particolare composizione. Memore del filosofico dubbio di Barthez « se il principio vitale sia una sostanza o u- » na modalità della fibra vivente (*a*) » non dimentico del § XVIII degli elementi di Brown io mi attengo per maggior sicurezza a considerare l' eccitabilità come una maniera d' essere della materia organizzata ossia come una proprietà un risultato una conseguenza della formazione stessa e dell' organizzazione. Ma appunto perchè io guardo in quest' aspetto l' eccitabilità, perciò appunto sono proclive a credere, che siccome l' organizzazione o la tessitura è diversa ne' diversi sistemi, così la proprietà o la maniera d' essere attaccata alla forma-

(*a*) « Il est douteux si le principe vital existe par lui méme, « ou seulement en tant qu' il est uni au corps dont il est la fa- « culté vitale et génératrice. Il se peut sans doute que d' après « une loix génerale qu' a établie l'auteur de la nature une sem- « blable faculté douée de force sensitive et motrice survienne « nécessairement à la combinaison de matiere dont chaque corps « animal est formé: et que cette faculté renferme la raison suf- « fisante des suites de mouvemens qui sont nécessaires à la vie « de l' animal dans toute sa durée «. Barthez *Nouveaux elé- « mens de la science de l' homme*. Seconde section.

zione medesima abbia egualmente ne' diversi sistemi de' caratteri distinti ed un genio o un' indole particolare. Quanto non è diversa la tessitura tra il sistema nervoso ed il cellulare? Quanto non differisce l' organizzazione del sistema membranoso dall' impasto oscuro e misterioso della polpa de' nervi? Quanto non si scosta la tessitura e la forma de' tubi arteriosi da quella de' vasi linfatici? Senza inoltrarvi nè meno nell' interno impasto, nelle proporzioni de' principii nell' organizzazione profonda coperta in tutti d' un velo impenetrabile osservate solamente in questi diversi sistemi il colore del tessuto la densità la resistenza le forme ec.: la semplice ispezione basterà per dimostrarvi in ciascuno di essi delle qualità di struttura che li caratterizzano. Bichat ha sottoposto ciascun tessuto all' azione del calorico, dell' aria, dell' acqua, degli acidi, degli alkali de' sali neutri ec. La disseccazione la putrefazione la macerazione ec. cagionate da diversi di questi agenti gli hanno alterati in diverse maniere. I risultati sono stati quasi tutti differenti e nelle sue diverse alterazioni ciascun tessuto si è distinto: ciascuno ha dato de' prodotti particolari: nessuno in fine si è mostrato simile agli altri. » Dando a ciascuno di questi si» stemi, dice il medesimo scrittore, un insieme o » un ordine organico diverso la natura li dotò an» che di proprietà differenti (a) ». Questa proposizione non è sicuramente da prendersi nel senso della parola o da ammettersi senza qualche riserva; perchè il dire, dotati i diversi sistemi *di proprietà differenti*, potrebbe portare troppo facilmente alla falsa idea, che i principii o i fondamenti della vita sieno diversi nei varii organi della macchina quando il fatto ci prova d'altronde, siccome

(a) Bichat Anatomie générale Tom. I. *Considerations générales* pag. LXXXII.

abbiamo già bastantemente dimostrato, che una molla sola l' *eccitabilità* sempre simile a se medesima in tutte le parti del corpo regola in tutte egualmente e dietro le medesime leggi l' eccitamento e la vita. Dirò bene ciò nulla ostante che non ripugna ammettere questa proprietà modificata particolarmente in ciascuno de' sistemi e degli organi, in quanto che è modificata la tessitura o la formazione organica di cui la proprietà stessa è un risultato.

Egli è certo intanto (e ciò aggiugne forse non lieve forza alla mia opinione) che ciascuno di questi sistemi esige per vivere degli stimoli particolari specifici adattati al proprio gusto, per servirmi delle espressioni di Bordeu, di Blane e di Darwin, ossia al modo particolare della loro formazione organica e della loro eccitabilità. Gli oggetti sensibili e l' azione animale sono i soli stimoli ai quali rispondano gli organi de' sensi, i nervi e i muscoli volontari: il chilo e la linfa sono i soli che piacciano dirò così al sistema linfatico: il sangue è lo stimolo specifico de' canali arteriosi e del cuore. Ciò che risveglia e mantiene nei nervi un dato specifico eccitamento non è atto a mantenere i movimenti sistolici delle arterie: ciò che può eccitare il sistema latteo non può eccitare il pneumatico. La luce anche vivissima non può nulla sul pulmone e sui bronchi: il sangue non move i muscoli che sono mossi dalla volontà e la volontà non eccita le arterie che sono dal sangue eccitate. Ma se diversi sono gli stimoli che si esigono per sostenere l' eccitamento e la vita de' varii sistemi non sono meno distinte le specie o le maniere dell' eccitamento che in essi producesi qualora vengono attaccati dagli stimoli che loro convengono. La funzione, il *perturbamento*, la vita de' nervi (allorchè gli oggetti sensibili agiscono sugli organi esteriori ed essi ne tramandano insino al

cerebro l' impressione) la loro funzione dissi o il loro eccitamento, se è pure un movimento, come debb' esserlo fuori di dubbio, è però un movimento insensibile della polpa nervosa o di alcuno de' suoi elementi: è un movimento oscuro inosservabile benchè la sensazione sia vivissima : è un movimento che non sembra aver nulla di comune nè colla contrazione sistolica de' vasi nè coll' oscillazione nè coll' increspamento o col moto vermicolare degli intestini: è un movimento in fine non riferibile a veruna delle leggi conosciute. Diverso da esso l' eccitamento del sistema arterioso consiste in un moto alterno di costrizione e di dilatazione, di sistole e di diastole; moto cospicuo perenne energico la di cui gagliardia sino ad un certo segno risponde al vigore dell' eccitamento o della funzione medesima. Per lo contrario il sistema linfatico sia pure eccitatissimo, assorba pure con avidità e con forza i liquori che umettano la cavità e prosciughi così oltre il dovere le superficie sulle quali agisce ; il movimento però che gli compete è sempre un movimento di suzione insensibile, inosservabile e che non si esprime per alternative di dilatazione e di contrazioni nelle pareti. Così un continuo movimento vermicolare o peristaltico esprime ed accompagna l' azione dello stomaco e degl' intestini nel digerire o mutar gli alimenti, mentre succedono ne' giri tortuosi delle glandule linfatiche o conglobate de' mirabili cangiamenti nella linfa e nel chilo senza che le glandule stesse appalesino alcun fenomeno o alcuna sensibile mutazione nel loro tessuto.

Un qualche moto, già il dissi, dee sicuramente effettuarsi in qualunque organo e in qualunque sistema al momento in cui viene eccitato dagli stimoli suoi e vive quella qualunque forma di vita che gli compete. Senza moto di parti e di elementi non si saprebbe in fisica concepir mutazione, ed una mutazione qualunque siasi dallo stato di pri-

ma è sicuramente ciò in cui consiste l' eccitamento delle fibre eccitabili. Ma questo moto in tutti gli organi e in tutti i sistemi non è della medesima indole: non è in tutti manifesto osservabile sensibile alle parti vicine: non è in tutti una contrazione, una dilatazione di fibre, un increspamento, un'onda ec. Può essere eccitato un sistema senza che si mova in una maniera per noi misurabile: può un sistema o un organo essere eccitatissimo senza che il moto in proporzione si accresca o almeno si accresca sensibilmente. Benchè adunque un qualche moto accompagni sicuramente qualunque eccitamento, e benchè l' idea della vita contenga, per così esprimermi, quella pure del movimento, la misura però della vita stessa o dell' eccitamento non è da desumersi dal moto che può cader sotto i sensi. S' ingannerebbe a partito chi credesse l' eccitamento del sistema arterioso maggiore di quello di cui godono i vasi linfatici o i nervi, perchè in quello i movimenti di sistole e diastole sono arditi e vivaci, mentre in questi non apparisce un movimento sensibile. I nervi ed i linfatici movendosi in una maniera che non può cadere sotto i nostri sensi ponno essere eccitati gagliardamente, mentre all' opposto le arterie anche battendo con una frequenza e una vibrazione straordinaria, come in certe malattie di debolezza, ponno essere eccitate molto meno di quel che convenga allo stato di perfetta salute. Il tessuto celluloso, se è pur suscettibile o di contrazione o di espansione, non è da credersi che abbia un eccitamento o una vita minore degli altri sistemi, perchè questa contrazione o questa espansione è oscura. Gode questo sistema del movimento che compete alla sua organizzazione, e la sua vita, qualunque siasi, è perfetta egualmente come quella di qualunque altro tessuto organizzato. Non è adunque da misurarsi d' altronde il grado dell' eccitamento di un dato sistema o di

un organo che dalla funzione alla quale esso è destinato, e la quale è anzi l' espressione meno equivoca dell' eccitamento medesimo. Quindi l' eccitamento di un sistema, qualunque siasi, dee credersi portato al sommo grado (parlando sempre dello stato naturale) quando la funzione che gli compete si effettua perfettamente: quindi il moto più o meno manifesto non dee portare a nessuna rimarchevole differenza tra un sistema ed un altro, e sono in mio senso poco fondate e poco filosofiche le distinzioni di vita più energica o più oscura ne' diversi tessuti animali, ammesse per altro da non pochi fisiologi. La quantità relativa di eccitamento, purchè non esca dai limiti della salute, è da riputarsi in tutti i sistemi perfettamente la stessa.

Nè meno l' essere un sistema dotato di sensibilità o suscettibile di sensazione, mentre altri sono solamente contrattili o suscettibili di contrazione più o meno risentita e vivace, può essere a mio avviso un motivo plausibile per annunziare il primo sistema dotato di maggiore eccitabilità che quest' ultimi. L' eccitabilità propria de' nervi è la *sensibilità*: essi soli possono subire l' eccitamento *sensazione* sotto l' applicazione degli stimoli appropriati. Ma che per ciò? Sono essi o esclusivamente o più sensibili che i vasi, ma non sono perciò più eccitabili. Sono è vero più suscettibili d' essere eccitati da certi stimoli, luce, sali, particelle odorifere ec., ma anche i vasi sono eccitabili dal sangue, mentre i nervi non li sono. Non v' è dunque maggior diritto di dichiarare i nervi più eccitabili, perchè sentono mentre non sentono i vasi, di quello che vi sarebbe di dire più eccitabili i vasi perchè si contraggono fortemente, mentre i nervi non sanno concepir contrazione almeno manifesta. Così dicasi di tutti gli altri sistemi della macchina. Compete a ciascuno di essi la maniera

sua propria di eccitarsi, la sua particolare suscettibilità a certi dati stimoli. Ma perchè quest' eccitabilità e quest' eccitamento si annunzia in una maniera o nell' altra, colla sensazione o col movimento, con un vivo risalto di fibre o con un fremito oscuro, non può dirsi che l' eccitabilità sia in uno maggiore di quel che sia in altri. Le parole *eccitabilità* ed *eccitamento* comprendono tutte egualmente le particolari mutazioni dei varii sistemi, consistano esse nel moto o nel senso, nel risalto ardito o nell' oscura contrazione: comprendono in poche parole tutte le vite specifiche qualunque ne sia la maniera o la forma. Il grado dell' eccitabilità delle varie parti dee adunque desumersi dal grado di queste vite rispettivamente a se stesse: il termometro per misurare l' eccitabilità dee modellarsi a queste vite differenti e alla diversa organizzazion delle parti dalle quali dipendono. Non sembrami adunque più eccitabile un organo perchè più dotato di nervi, nè un altro perchè più fornito di vasi o di fibre muscolari. Il dire più *sensibile*, più *irritabile* o *contrattile*, più *turgescibile* è ben altra cosa per me che il dire più *eccitabile* (*a*).

(*a*) Io non sono dell' avviso di Brown che « Il cervello e il « condotto alimentare sono dotati di maggiore eccitabilità, cioè « a dire di maggior quantità di vita di tutte le altre parti in- « terne, e che le parti esterne ricoperte dall' unghie lo sono più « di tutte le altre della superficie esterna «. Ved. *Compendio della nuova dottrina medica* di Brown Tom. I § xxxii. Franks adotta la medesima idea quando dice « da differenti fenomeni « possiam conchiudere, che l' eccitabilità è una indivisibile pro- « prietà diffusa in tutto il corpo, ma più abbondante in alcu- « ni siti particolari, come sarebbe negli intestini nello sto- « maco cervello e cuore «. *Osservazioni sulla vita animale* di Giovanni Franks Introduzione di Antonio Bertoloni, pag. 41, 42 Ma per quanto a me sembra dietro le addotte ragioni la maggiore sensibilità e la contrattilità più energica che ponno compete-

Dietro questi principii voi comprenderete di già quale eccezione io preparai all' idea troppo facilmente adottata che alcuni sistemi possano alterarsi morbosamente mentre altri si trovano ancora dentro i limiti di un mediocre eccitamento e della salute; che il sistema nervoso per esempio possa essere eccitato morbosamente mentre l' arterioso non lo è, e che il cellulare o il linfatico possa essere mal affetto mentre gli altri nol sono. Io non nego che questa circostanza possa effettuarsi, purchè venga un sistema affetto nel suo tessuto o nella sua vita specifica che è quanto dire o *organicamente*, o *localmente* almeno. Anche in questi casi però non è da credersi, come vedremo a suo luogo, che possano lungamente gli effetti morbosi rimaner circoscritti al sistema medesimo (massime se sia attaccato in molta estensione) attesa la quantità e l' importanza de' rapporti e de' vincoli pei quali un sistema è agli altri tutti legato. Ma benchè qualche volta si effettui l' affezione isolata di un dato sistema io sosterrò bene che non si effettua in tutti quei casi ne' quali volgarmente si crede. Si giudica spesse volte affetto il sistema nervoso e non l'arterioso, perchè si osservano de' dolori delle convulsioni delle paralisi mentre il polso è ancora raro e pacato. Ma non potendosi dai movimenti rari o pacati desumer sempre una giusta misura dell' eccitamento; essendo questo debole talora con polsi frequentissimi e vibrati, talora energico con polsi

re ad un organo per la sua particolare struttura, per la copia maggiore di nervi, di fibre muscolari ec. non provano un' eccitabilità o un' attitudine alla vita maggiore che nelle altre. Il senso vivo e la contrazione energica non costituiscono per ciò un eccitamento o una vita maggiore. Attaccate qualunque parte coi rispettivi stimoli che le convengono, qualunque parte si ecciterà al grado sommo relativamente alla sua struttura e concepirà quella maniera di vita che le compete al grado massimo se lo stimolo sarà grande come conviene.

rarissimi e viceversa ancora, siccome la pratica insegna; così ciascun vede che la suddetta illazione non potrebbe sempre esser giusta. Si crede affetto il sistema vascolare, non il celluloso, perchè in questo non si osservano caratteri distinti di alterazione. Ma essendo tale la vita che gli compete da non manifestarsi per de' forti contrassegni può essa subire delle alterazioni che non si appalesino così sensibilmente come quelle de' vasi sanguigni. Queste riflessioni come dissi non tendono già ad escludere la *località* delle affezioni di un intero sistema, che non è sì frequente come per avventura si crede, ma che può succedere purchè le cause morbose abbiano agito *localmente* nel senso che indicheremo a suo luogo. Io intendo di provare soltanto che non potendosi desumere il grado di eccitamento dal grado del movimento o delle alterazioni, che cadono sotto i sensi, così le suddette località non sono provate in tutti quei casi ne' quali l' apparenza de' sintomi le annunzia. Ma queste riflessioni avranno ulteriore sviluppo quando parleremo dell' organizzazione e dei confini degli organi, e quando cercheremo se l' eccitabilità sia indivisa o no negli organi e ne' sistemi della macchina vivente.

Anche quei casi però nei quali rimane affetto *localmente* un dato sistema non sembrano provare che la vita di ciascuno de' suddetti sistemi sia isolata e distinta dalla vita degli altri, e che la loro differente tessitura costituisca altrettanti limiti di divisione tra di loro. Le prove plausibili d' una certa indole specifica o *modificazione* dell' eccitabilità ne' diversi tessuti organici o sistemi sono state da me esposte. Non ne ho derivato però che la vita sia in essi differente o che le vite loro sieno isolate. Io mi guarderei anche dall' accarezzare di troppo la suddetta *specifica eccitabilità* quando per provarla avessi d' uopo di argomenti che non avessero che una forza illusoria. Il nascere ne' tes-

suti organici o ne' sistemi un' affezione *locale*, u-n' affezione limitata o all' uno o all' altro di essi mi pare che dipenda più dalla maniera d' agire di quegli agenti morbosi che han prodotta questa locale affezione, che dall' essere i suddetti sistemi isolati e distinti gli uni dagli altri. Se l' essere affetto un solo sistema distintamente (quando pur ciò avvenga) dipendesse dall' essere questo *isolato* o distinto dagli altri, non si avrebbe alcuna ragione plausibile per cui una morbosa affezione qualche volta diffondasi dall' uno agli altri sistemi della macchina, qualche volta non passi oltre i confini del sistema medesimo. Certe alterazioni del sistema celluloso, membranoso, glandolare come vediamo nella così detta *lue venerea* limitate al sistema suddetto, che non alterano la circolazione ne molto affliggono il sistema nervoso, proverebbero la distinzione del sistema membranoso dagli altri. Certe affezioni del medesimo sistema membranoso e cutaneo, come sarebbero il vaiuolo ed i morbilli, che si diffondono al sistema vascolare ed al nervoso e producono la febbre le convulsioni ec. proverebbero l'identità e la comunione di questo cogli altri sistemi. Avremmo adunque dei casi in favore della distinzione di un sistema dall'altro, avremmo dei casi in favore dell' identità. Sembra adunque che il nascere una malattia locale o universale dipenda da tutt'altro che dalla tessitura e dai confini organici de'sistemi affetti. Pare che dipenda dall'indole delle cagioni morbose l'attaccare un sistema piuttosto localmente che generalmente, piuttosto *limitatamente* che *diffusamente*: che è quanto dire piuttosto in una maniera che concentri ogni influenza dentro i limiti del tessuto stesso, o al contrario in maniera che da un sistema si diffonda negli altri. Questa maniera diversa di agire è oscura: essa costituisce però la differenza conosciuta tra gli stimoli *permanenti* o locali, ed i *diffusivi*; e sicome uno stesso siste-

ma alle volte diffonde alle volte no le sue alterazioni agli altri, così siam costretti a cercar la cagione di questa differenza nella maniera d' agire delle potenze e non nel sistema medesimo. L' indole del tessuto di un dato sistema, l'indole specifica della sua formazione organica o della sua eccitabilità può spiegare perchè un sistema possa affettarsi qualche volta solo isolatamente, purchè lo sia da un agente che non attacchi se non lo specifico, dirò così, della di lui vita e della di lui organizzazione: ma non ne viene perciò che un sistema sia isolato dagli altri, come a prima vista sembrar potrebbe ad alcuno (47).

Fissati i caratteri che competono a ciò che chiamasi *tessuto* organico o *sistema*, e data un' idea de' vari sistemi in generale, conviene ora classificarli secondo l' ordine della loro maggiore o minore importanza, per passar quindi nelle lezioni che seguiranno ad esaminare le funzioni e le influenze particolari di ciascuno di essi nell' animale economia. E prima di tutto per servire insieme al me-

(47) Questo e l' antecedente paragrafo sono dettati con tal'esattezza d' idee fisiologiche e patologiche, che anche i più famigliari alla quadratura della mente dell' autore, non possono non farne le maraviglie, massime quando pensino all'epoca nella quale egli insegnava così. Sin d'allora egli vedeva indubitatamente quante modificazioni avrebbe dovuto sopportare la teorica Browniana per diventar concorde colla pratica medica, e le veniva accennando in questi due paragrafi. Si direbbe ch' egli avesse voluto sin d'allora far proemio ai bellissimi lavori sulla Febbre Gialla, sulla Petecchiale, sugli Aneurismi, sull' Angioite, sulla Flebite e sul Cholera, che a buon diritto gli hanno meritato rinomanza di primo fra i patologi e fra i Clinici. Si direbbe, che fin d' allora egli meditava gli applauditissimi suoi dettati sulla diffusione dei processi morbosi, sull' azione elettiva tanto delle potenze morbose, quanto delle terapeutiche. E senza che noi ci diffondiamo in un prolisso commento, il sagace ed erudito lettore avrà già tutta compresa l' aggiustatezza delle massime in essi enunciate. (*Nota degli Editori*.)

todo da noi adottato ed alla maggiore semplicità conviene ridurre al minor numero possibile i sistemi suddetti, riunendo sotto un dato sistema tutti quelli, i quali o sono rami di esso o sono ad esso per uffizi e per tessitura strettamente congiunti. Il ch. Dumas divide i sistemi organici che compongono il corpo umano nei sette seguenti (*a*). 1.° Sistema nervoso o sensitivo. 2.° Muscolare o motore. 3.° Vascolare o calorifico. 4.° Viscerale o riparatore. 5.° Linfatico o collettore. 6.° Sessuale o riproduttore. 7.° Osseo o fondamentale. A mio avviso però il 1.° ed il 2.° sistema sono per lo meno talmente legati l' uno all' altro; sono talmente identici ed unisoni riguardo alle proprietà delle quali sono forniti ed alle leggi alle quali ubbidiscono, ed in fine le fibre nervose (come vedremo a suo luogo, dietro le osservazioni e gli acuti argomenti di Gregory e Scarpa, Reil e Gautier) si immedesimano talmente colle muscolari, che mi è parso poter riunire i nervi egualmente come le fibre irritabili sotto un solo vessillo e comprenderle generalmente nel solo sistema nervoso *genus nervosum* così detto dai più sensati scrittori (*b*). Il 3.°

(*a*) *Principes de physiologie. Discours préliminaire* pag. 74.

(*b*) La grande influenza che ha il sistema nervoso sul muscolare o irritabile è sicuramente uno de' motivi per cui vengono uniti da non pochi scrittori in un solo sistema *genus nervosum*. Ad unirveli però confesso che il sudetto motivo non basta. Opponevami acutamente a questo proposito il professore Rubini, che se dovessimo partire dalle influenze che hanno i sistemi gli uni sugli altri per unirli o separarli, bisognerebbe fare di tutti i sistemi un sistema solo, giacchè tutti o in una maniera o nell' altra influiscono generalmente gli uni sugli altri. Per distinguerli dunque e classificarli è d' uopo partire dall' abito esterno, dal modo o dalla forma, dall' azion loro e dalle più risaltanti loro operazioni. Ora i nervi hanno un abito, un tessuto diverso da quello de' muscoli e le funzioni ch' essi compiono palesemente, il senso ed il moto, sono diverse: sembrano essi adunque for-

ed il 4.° sistema, ossia il *vascolare* ed il *viscerale* non meritano d' essere disgiunti e di formare una classe distinta : giacchè nel sistema *viscerale* così chiamato da Dumas o noi consideriamo la copia de' vasi, le arterie cioè, le vene, i linfatici che concorrono nella formazione di ciascun viscere; e questi vasi altro non presentano se non porzioni dei due generali sistemi, vascolare e linfatico : o nel sistema *viscerale* noi guardiamo la particolare struttura e le funzioni distinte de' visceri stessi; ed in questo caso noi ci allontaniamo dall' esame de' sistemi, appunto per ciò che entriamo nel dettaglio di organi particolari. Abbiamo già sopra indicato per quali caratteri gli organi differiscano dai sistemi, e come una sensata analisi debba distinguerne i rapporti, le influenze e l' esame. Il 5.° sistema nella tavola di Dumas ossia il *linfatico* è veramente un sistema distinto ed uno dei componenti ge-

mare due sistemi diversi. Di più alcuni animali, come i zoofiti, mancano di sistema nervoso e non mancano perciò di fibre irritabili.

Le quistioni molte e le ragioni per una parte e per l' altra relative all' influenza del sistema nervoso sull' *irritabilità*, e all' identità della polpa de' nervi colle fibre muscolari saranno discusse in una delle lezioni seguenti. A me pare sin qui che molte ve n' abbiano per guardare questi due sistemi identici con Cullen, Gregory, De la Roche, Scarpa e Brown. Pure qualunque potesse essere l' esito delle mie ricerche e qualunque possa essere il partito ch' io prenda quando entrerò in quest' argomento, rimarebbe vero almeno che negli animali dotati di fibre muscolari e di nervose queste sono talmente continue ed immedesimate con quelle, che maggiore affinità e parentela si offre tra questi due sistemi, che tra ciascuno di essi ed altri. Rimarebbe vero che il sistema muscolare più soggiace al nervoso che non soggiace al celluloso, al linfatico ec.; e che volendo per maggiore semplicità ridurre i sistemi *primarj* al minor numero possibile sono più facilmente riunibili in un solo il nervoso ed il muscolare di quello che il muscolare ed il linfatico, il nervoso ed il celluloso ec.

nerali i più importanti, e sarà da noi pure considerato come un sistema dagli altri distinto. Solamente ho creduto potervi unire il sistema de' vasi *inalanti pneumatici* in qualunque supposizione che questo sistema abbia luogo nella macchina umana, giacchè o *gaziferi* che essi fossero o *idropneumatici* secondo l' opinione di alcuni, il loro uffizio però sarebbe quello di succhiare; imiterebbe il meccanismo de' vasi linfatici; e li ravvicinerebbe perciò ai caratteri del sistema assorbente conosciuto. Il 6.° sistema ossia il *sessuale* o *riproduttore* non è altrimenti un sistema secondo i principii ed i caratteri da noi stabiliti, e ci presenta piuttosto un complesso o un apparato di organi particolari destinati esclusivamente alla propagazione della specie. Il sistema 7.° in fine *osseo* o *fondamentale*, così chiamato da Dumas, sarà pure ammesso da noi come un sistema a parte e solamente ci permetteremo di guardarlo unitamente col sistema celluloso e membranoso per la molta identità che ci è sembrato di riscontrare tra questi sistemi. Le membrane in fatti e tutte le parti bianche degli animali, se ne separiamo i vasi di vario genere che le irrigano ed i filamenti nervosi che possano gettarsi sulle lor superficie, si riducono colla macerazione ad una sostanza cellulosa e mostrano di fatto i caratteri della cellulare fitta e compatta. Le ossa secondo le rinomate osservazioni ed i tentativi analitici e sintetici di Scarpa si riducono essi pure ad una cellulosa inceppata e pregna di fosfato calcare. Tanto le ossa le cartilagini e le membrane, come il tessuto cellulare convengono tra loro in ciò che la mobilità delle loro fibre è oscurissima e la loro vita non si manifesta quindi in istato sano per caratteri abbastanza sensibili. Finalmente le ossa egualmente come le parti bianche e la cellulare servono più alla costruzione dirò così meccanica, alla connessione ed al sostegno delle parti, di quello che alla vitalità o alla vita delle parti medesime.

Per le quali riflessioni io sono stato condotto a ridurre solamente a quattro capi i sistemi tutti della macchina animale ed a considerarli divisi solamente in quattro grandi famiglie o in quattro principali sistemi: il *vascolare irrigatore*, il *vascolare assorbente*, il *cellulare* il *nervoso*. Il sistema *vascolare irrigatore* comprende le arterie egualmente e le vene comunicanti i vasellini esalanti in qualunque supposizione che esistessero, i vasi secretorii continui colle arterie, ed in fine tutta quella parte che il sistema de' vasi sanguigni ha sicuramente nel parenchima dei varii visceri. Sotto il sistema *assorbente* io unisco i vasi chiliferi egualmente ed i linfatici di qualunque siasi parte del corpo, le glandule conglobate onde sono qua e là interrotti, ed i vasi pneumatici cutanei o gaziferi inalanti, quando pure si fosse costretto di ammetterli. Unisco insieme col sistema *celluloso*, per le ragioni poc'anzi addotte, il membranoso ancora, il cutaneo, il cartilagineo e l' osseo. Nel sistema *nervoso* finalmente io comprendo il cervello non solo, la midolla allungata e spinale, i nervi i plessi i gangli gli organi de' sensi ec., ma i rami nervosi che si perdono ne' muscoli subordinati alla volontà, i muscoli stessi e quante sono le fibre muscolari o irritabili onde sono fornite tante e tante parti del corpo (48). La mia tavola 1. presenta indicati questi

(48) Non è nostro proponimento l' entrar qui in una profonda discussione sul merito della riduzione fatta dal chiarissimo autore a soli quattro sistemi l' intera compage della nostra macchina; e molto meno poi sulla convenienza o non convenienza di comprendere nel sistema nervoso il cervello non solo, la midolla allungata e spinale, i nervi tutti, i plessi, i ganglii, gli organi de' sensi, ma eziandio i rami nervosi che si perdono ne' muscoli subordinati alla volontà, i muscoli stessi e quante sono le fibre muscolari o irritabili onde sono fornite tante e tante parti del corpo (che di questo ne avremo buona occasione nel seguente Volume); ma bensì di metterlo a petto del sistema circolato-

quattro sistemi primari ed i sistemi pure o le parti generali che si possono ridurre sotto la loro giurisdizione. Questa tavola vi parrà molto ristretta se la paragonerete colla serie de' sistemi descritti dall' illustre Bichat nel terzo e quarto tomo della sua anatomia generale. È però da riflettersi che i sistemi che questo scrittore chiama particolari ad alcuni apparati (*sistèmes particuliers à quelques ap-*

rio per rilevare alcuni punti di analogia che esistono tra loro, i quali a nostro giudizio sono molto validi a stabilire i diversi punti di vista, sotto de' quali utilmente e l' uno e l' altro dal Fisiologo possono essere risguardati.

Checchè possa esser giusto l' osservare sulla struttura e sulle speciali funzioni del cervello, desso è certamente il primario centro di quella classe di funzioni, che vien detta *vita animale*. Così il cuore, abbenchè per la sua struttura sia molto diverso dalle altre parti del sistema vascolare, è certamente formato affatto affatto della stessa tela de' muscoli, tuttavia egli è parte essenziale del sistema irrigatore, anzi il centro del principale e più grand' organo della *vita organica*. Nel sistema nervoso, havvi una classe di rami destinata a trasportare per tutto il corpo un certo non so che, il quale prima deve esistere nell' organo cerebrale, e vogliam dire gl' imperii della volontà; così nel circolatorio v' ha una provincia di vasi, e cioè le arterie, le quali hanno l'ufficio di portare a tutti i tessuti ed a tutti i sistemi i materiali della loro nutrizione e della loro vita. Nel cervello vanno a riunirsi tutti i rami nervosi di un' altra classe, e cioè quelli destinati alle sensazioni; e così al cuore hanno sbocco tutte le vene, le quali hanno per ufficio primario il ripigliare e portar via dai tessuti e dagli organi il residuo di quel sangue, che loro fu recato dalle rispettive arterie. Ha pure una certa dipendenza dal cervello un' altra rete di rami nervosi, che provvede alla vita organica ed automatica delle parti; e così del pari ha una certa dipendenza dalla circolazione, e nel tempo stesso grandemente influisce su di lei quell' altra gran provincia del sistema vascolare, che si nomina sistema linfatico, la quale mette foce a poca distanza del cuore, e dirsi potrebbe *l' arteria nutritiva della circolazione*. Non si credesse già, che noi in questo raffrontarsi tra loro del cervello con il cuore, de' nervi loco-motori con le arterie, de' nervi sen-

pareils), sono stati da me riuniti sotto i sistemi generali de' quali mi è parso che formino parte, o coi quali mi sono sembrati assai congiunti sia riguardo alla struttura come alla vita. I sistemi *osseo*, *cartilagineo*, *fibroso* o *membranoso*, *dermoide* o *cutaneo* ed *epidermoide* dovevano essere sicuramente descritti ciascuno a parte dall' anatomico: il fisiologo all'opposto può a mio avviso considerarli come legati, ed affi-

zienti con le vene, del sistema nervoso ganglionare con il sistema linfatico, ci avvisassimo di trovare qualche punto di analogia fra queste diverse parti dei principali due organi della vita degli esseri animali; giacchè questo in alcun modo non apparisce, nè ci passò mai per la testa, e tutt' al più noi vi scorgiamo una qualche somiglianza di disposizione e di esteriore simmetria. L' *analogum* invece di questi due grandi e principali sistemi lo troviamo in questo: che siccome il cervello ed il cervelletto, quantunque tra loro diversi nella organizzazione e nelle speciali incombenze, come pure dalla midolla allungata e dalla spinale, dai nervi olfatorii, dagli ottici, dal quinto pajo dai simpatici etc. etc.; ciò non di meno per le reciproche attenenze di tutte queste parti, e particolarmente poi perchè servono a quel genere di vita che vien detta *animale*, il fisiologo debbe guardarle come un tutt' assieme e come un solo e medesimo sistema; così per un eguale principio deggionsi riguardare come parti di uno stesso sistema, benche indubitatamente per struttura, per disposizione e per ufficio diverse il cuore e le sue orecchiette, le arterie. le vene ed i vasi linfatici, poichè tutti contribuiscono a quella grande funzione in cui tutta la vita organica è riposta. Laonde quando piaccia poi il considerare l' *assorbimento*, come una funzione appartata, il che non disdice, ove si voglia discendere a considerare questa sola parte della circolazione, affidata più particolarmente ai vasi linfatici, e chiamar questi un sistema, sarà mestieri il far altrettanto nel discorrere le funzioni delle arterie, quelle de' vasi pulmonici e quelli della vena porta; come pure il fare il somigliante dei nervi senzienti, separatamente dai motori e dai regolatori della vita organica ed automatica, giacchè ognuna di queste classi regola funzioni essenzialmente tra loro diverse, sebbene le prime tutte riducibili alla *vita organica*, e le seconde alla vita animale. (*Nota degli Editori*.)

ni al sistema celluloso per le ragioni addotte. Il sistema *muscolare della vita organica* ed il *muscolare della vita animale* sono stati da me uniti sotto il sistema nervoso per delle forti ragioni già indicate e che saranno sviluppate nell' esame de' sistemi medesimi. I sistemi *mucoso seroso sinoviale* non mi sono parsi se non modificazioni dello stesso sistema *membranoso* che attesa una qualche differenza di tessitura separa in alcuni luoghi un umore piuttosto che un altro. Il sistema *vascolare a sangue nero* ossia il *venoso* non mi è parso doversi disgiugnere dal sistema a sangue rosso ossia *arterioso* unitamente al quale forma il grande sistema irrigatore o sanguigno per cui si compie la circolazione e l' irrigazione del sangue. I sistemi *capillare* ed *esalante*, quando pure questo consista in un genere di vasi, sono sicuramenti appartenenti all' arterioso: ed in fine il sistema *glanduloso* (se si eccettuino le glandule linfatiche che formano parte del sistema assorbente) costituisce organi particolari, quali sarebbero le parotidi le tonsille le mammelle ec. e si scosta dalle condizioni e dai caratteri de' sistemi.

Io lo ripeto però, ed è mio interesse di persuadervene, che qualunque classificazione de' generali tessuti che compongono una macchina vivente, qualunque partizione di sistemi non sarà mai che una maniera di esprimerci per facilitare a noi stessi lo studio di tutto ciò che questi sistemi hanno di particolare e di caratteristico. Compiuto appena questo tentativo analitico voi vi troverete presto costretti a riguardare di nuovo nella macchina animale quell' insieme e quel tutto armonico che non ammette partizioni di sorte alcuna. Dovendo per altro instituir quest'analisi, i particolari caratteri delle diverse parti componenti la macchina animale e le diverse loro pertinenze mi hanno invitato a farne la partizione che vi annunzio nella prima tavola. Il sistema *vascolare irrigatore* o *sanguigno*

ha una maniera di agire o di vivere che non poteva lasciarlo confuso con altri sistemi. Tutto l' apparato de' vasi o secernenti o esalanti o elaboratori, siccome è una continuazione del sistema suddetto, così non doveva esserne segregato. Il sistema *linfatico* o *assorbente* ha anch' esso un andamento dirò così tutto proprio ed una maniera particolare d' agire e meritava di far classe da se unitamente a quanti vasi potessero esistere che agiscono per un movimento di suzione. Il sistema *nervoso* ha anch' esso un eccitamento proprio o una maniera di vivere distinta in qualche modo dagli altri. Rispondere alle impressioni degli stimoli, sia per mezzo di una contrazione visibile di fibre, sia per un' affezione oscura e ignota che chiamiam *senso*, è un eccitarsi proprio di questo sistema. E se altri sistemi si risentono nell' istessa maniera dell' impressione de' vari agenti, non lo fanno se non in grazia de' nervi o delle fibre muscolari onde sono provvisti. Se in fatti i vasi arteriosi ed il cuore sentono e si contraggono, sentono e si contraggono perchè dotati di nervi e di fibre muscolari: se i linfatici si stringono, ciò succede per lo stesso motivo. La *cellulosa* in fine ha pur essa de' caratteri di vita che la distinguono. Forse questo tessuto si gonfia eccitandosi e si espande in vece di contraersi; o se si contrae, ciò non succede a sbalzi, ma a rilento ed oscuramente. Le membrane, la cute, le capsule, le cartilagini, le ossa partecipano apparentemente, siccome della tessitura cellulosa al massimo grado così d' una maniera consimile di eccitarsi. Eccovi le ragioni che ponno in qualche maniera giustificare un fisiologo se, quantunque persuaso dell' armonia di tutti i sistemi e dell' identità della vita in tutte le parti, osa per altro portare l' analisi entro la macchina vivente e dividerla in diversi sistemi. Eccovi le ragioni per cui ho fatto capo particolarmente a questi quattro sistemi che mi sem-

brano i più caratterizzati. Eccovi in fine i motivi pe' quali ho collocate sotto questi sistemi le parti non solamente che ne costituiscono le diramazioni generali, ma quelle ancora che ne dipendono strettamente o sono ad essi affini. Questa dichiarazione potrà forse prevenire la sorpresa che risvegliar potesse per avventura o il picciolo numero di sistemi principali che offro nelle mie tavole, o le associazioni che ho fatto di varie parti sotto di essi. Io vi avverto poi anche che qualunque altra divisione di sistemi piacesse ad altri di adottare, le idee ch' io ho esposte sussisterebbero egualmente: rimarrebbero i rapporti ne' quali il fisiologo dee generalmente osservare i sistemi: e non sarebbero in fine men giuste, s'io non erro, le riflessioni ch'io ho proposte relativamente ai caratteri che li distinguono, siccome alle leggi generali che gli associano ed ai legami onde gli uni sono agli altri congiunti.

Prima di inoltrare ad esaminar l' importanza de' diversi sistemi nell' animale economia per regolare appunto sulla maggiore importanza di alcuni e sulla minore di altri l' ordine col quale procedere nel descriverli, il fisiologo è costretto a separarsi un momento dall' anatomico ed a confessare, che altr' ordine esige l' importanza o l' influenza de'sistemi nella costruzione della macchina, altr' ordine vuole l' importanza di questi sistemi nella vitalità e nella vita della macchina stessa. Qualche sistema per esempio è importantissimo riguardo alla tessitura o costruzione delle parti in quanto che non avvene quasi alcuna a cui esso non serva di base: non è però d' importanza alcuna riguardo alla vita in quanto che le proprietà vitali, l' attitudine a sentire gli stimoli, la disposizione delle varie parti a contraersi a moversi ec. non dipendono da questo sistema. Il sistema celluloso ne può fornire un esempio, giacchè forma esso bensì la base dell' universale struttura, ma, qualunque sia la

vita di cui gode, questa sua vita non influisce a render vitali sensibili irritabili le altre parti del corpo. Per lo contrario il sistema nervoso poco o nulla influisce sulla tessitura o sulla composizione di molte parti del corpo; mentre è tale intanto e così estesa la di lui influenza sulla vita di esse, che quasi nessuna parte è suscettibile di sentire l' impressione degli stimoli se non per i nervi de' quali è fornita. La distinzione proposta dall' ingegnoso Bichat de' sistemi generali a tutti gli apparati e di quelli particolari solamente a certuni (a) equivale alla differente importanza da me adottata de' sistemi diversi nella tessitura o nella formazione delle parti. Altro è, lo ripeto, considerare fisiologicamente la vita e i rapporti vitali di un sistema, altro è considerarne la tessitura ed i rapporti di costruzione colle altre parti del corpo. Un sistema, come indicai, può essere importantissimo riguardo alla sua influenza vitale, e può esserlo assai poco riguardo alla formazione o all' organizzazione delle sostanze animali.

Per ciò che riguarda la parte che hanno i diversi sistemi alla formazione o alla tessitura della macchina è molto giudiziosa la gradazione proposta da Bichat stesso. « In generale, dic' egli (b), « sembra che i due sistemi esalante ed assorbente « sieno i più universalmente sparsi. La nutrizione « li suppone: in fatti questa funzione risulta da un « doppio movimento, l'uno di composizione che porta agli organi, l' altro di decomposizione che ne « esporta le materie nutrienti: ora gli esalanti sono « gli agenti del primo movimento e gli assorbenti quelli del secondo. Siccome qualunque organo si nudrisce ed il meccanismo della nutrizione « è uniforme, ne risulta che questi due sistemi appar-

(a) Bichat *Anatomiè générale* Tom. I. pag. 1.
(b) Luog. cit. pag. 2

« tengono a tutti gli organi. Dopo essi il sistema
« cellulare è quello che trovasi più generalmente.
« Dove non sono vasi sanguigni esso riscontrasi
« sovente ; ed esiste poi sempre ove penetrano que-
« sti vasi. Dopo di esso sono le arterie e le vene
« che si trovano disseminate nel più gran numero
« di parti. Sovente alcun nervo non è distinto in
« certe parti dove le arterie penetrano come nelle
« aponeurosi nelle membrane fibrose ec. In fine il
« sistema nervoso è di tutti i sistemi generatori
« quello che lo scalpello dell' anatomico riscontra
« nel più piccolo numero di parti organizzate. Le
« membrane sierose, tutto il sistema fibroso, il
« cartilagineo, l' osseo ne sembrano sprovveduti. »
Non è questo luogo opportuno a cercare se realmente certe parti sieno sì poco provviste di nervi, come le annunzia Bichat, nè di esaminare la sua teoria sui vasi esalanti ch' egli dichiara da per tutto soci degli assorbenti. L' ordine però de' sistemi da lui proposto secondo la varia loro influenza alla struttura delle parti sino ad un certo segno ammissibile, ed i nervi, quand' anche estendessero qualche filamento a tutte le parti del corpo, non concorrerebbero però alla loro costruzione e sarebbero per questo motivo sicuramente inferiori al sistema celluloso ed al vascolare e si dovrebbero mettere dopo di questi sistemi in una tavola, in cui l'ordine si volesse desumere dall'importanza alla tessitura. Nella mia tavola 2.ª ove io presento la diversa importanza de' sistemi alla vita ed alla costruzione delle parti io metto *riguardo alla costruzione* il sistema nervoso ultimo di tutti, siccome lo pongo il primo relativamente alla *vita*. Metto il celluloso prima d' ogni altro relativamente alla costruzione stessa, perchè i primi fili ai quali è appoggiata la primordiale tessitura ed organizzazione delle parti recise sono di fatto cellulosi e mucosi. Mi scosto da Bichat che antepone al cellulare il

sistema assorbente, perchè a me sembra che i primi filamenti dell' organizzazione sieno prima gettati di quello che assorbano per mezzo di vasi, ed aggiungano a se medesimi i materiali necessarj alla loro nutrizione ed all' accrescimento. Mi sono però indotto (parlando sempre della costruzione) a dare la preferenza al sistema assorbente sopra il sanguigno, perchè di fatto molte parti bianche che non hanno vasi sanguigni non debbono mancare di assorbimento, e, come riflette Bichat, la nutrizione almen lo suppone.

Vicini ad ordinare i sistemi secondo l' ordine fisiologico che ci sembrerà più acconcio e più coerente al metodo sin qui adottato, non possiamo non raccomandare agli alunni di richiamare continuamente allo sguardo e di non disgiunger mai dal quadro de' sistemi quello pure delle proprietà vitali delle quali i medesimi sono forniti. Giacchè l' ordine analitico ci guida a smontare i diversi sistemi della macchina e ad esaminare il valore e le influenze dei medesimi ad uno ad uno prima di considerarli uniti ed armonizzati nel tutt' insieme della macchina stessa, egli non può essere inutile l' imitare quest' operazione relativamente alle proprietà ed alle azioni che competono ai differenti pezzi organizzati onde è composto il corpo intiero. Richiamando però quanto abbiamo annunziato nelle passate lezioni relativamente alla proprietà generale per cui vivono le fibre tutte dell'animale, considerando quanto abbiamo esposto in questa lezione medesima relativamente alle modificazioni di questa stessa proprietà nei diversi tessuti organici o ne' sistemi, altra classificazione delle proprietà vitali non rimane a farsi dal fisiologo se non se quella che è comandata dalla natura stessa della cosa. Altro non può egli che considerare l' *eccitabilità* come la proprietà generale che compete alle parti tutte, a tutti gli organi, a tutti i sistemi, a tutte le fibre; e guardare

di poi nelle modificazioni di questa proprietà, che si riscontrano ne' varii sistemi, quasi altrettante specie e diramazioni della proprietà medesima. La *contrattilità* per esempio o vivace delle fibre muscolari, od oscura delle cellulose, o pronta a tutti gli stimoli, o suscettibile solamente di essere risvegliata da alcuni ec. è sempre un' *eccitabilità*. La *sensibilità* parimente, o debole o vivace che sia nelle parti diverse, o fatta per risvegliarsi a tutti gli stimoli, o temprata solamente ad alcuni, o atta a dare col concorso degli stimoli o degli oggetti la sensazione del gusto, o quella più tosto della vista o del tatto è sempre *eccitabilità*. Così in fine quell' *attitudine nervosa*, qualunque siasi, o a trasportare al sensorio l' eccitamento risvegliato negli organi esteriori o a trasportare ai muscoli volontari l' eccitamento del sensorio o l' azione dell' animo, o a propagare comunque dall' un punto ai più rimoti del sistema nervoso le concepite mutazioni; quest' attitudine dissi è anch' essa un' *eccitabilità*. Per lasciare costante nell' animo de' miei alunni la provenienza di queste proprietà (che sembrano differenti) dall' eccitabilità, della quale non sono che altrettante specie o modificazioni, come già dissi, io ho voluto delineare in certa maniera questa inconcussa verità fisiologica nella tavola 3.a. La medesima idea che abbiamo delle proprietà e la medesima filiazione, per così esprimermi, o provenienza può trasportarsi anche alle azioni o agli eccitamenti. Qualunque funzione di qualsisia parte organo sistema fibra riducesi sicuramente ad un *eccitamento*. L' eccitamento, la mutazione, il risentimento vitale qualunque siasi può denominarsi adunque la funzione generale della macchina intera. Altrettante specie o modificazioni di quest' *eccitamento* sono la *contrazione* oscura o gagliarda delle diverse parti del corpo, sistolica o suttoria delle arterie e dei linfatici, peristaltica degl' intestini, secretrice, elabolatrice de' va-

si, o altra qualunque siasi in cui consistano o a cui sieno appoggiate altre operazioni della macchina animale. Così il *senso* è pure un *eccitamento*, sia questo senso vivace o debole, sia generale o di suo genere, sia vista o udito, gusto, olfato ec. È finalmente un *eccitamento* anche il trasporto o la propagazione (che si fa per mezzo de' nervi) o dell' azione animale ai muscoli, o delle mutazioni risvegliate sugli organi al cervello ed al sensorio, o di qualunque commozione, perturbamento, alterazione da un punto ad altri del sistema nervoso. Abbiamo quindi indicato nella tavola 4.ª questa nostra idea che ci sembra pure, dietro le più esatte ricerche, appoggiata al fatto ed all' analisi delle operazioni animali.

Distribuiti i sistemi tutti della macchina animale nelle varie classi nelle quali sembrano pure distinguerli la tessitura non meno che i loro diversi uffizi; distinta l' importanza dei diversi sistemi alla costruzion delle parti dalla loro influenza alla vita: richiamate sotto un solo punto di vista le proprietà tutte e le azioni che a tutti i sistemi competono è d' uopo finalmente inoltrar nell' esame particolare de' sistemi medesimi e delle loro influenze sull' animale economia. Per offrirne un esame più analitico e più semplice che sia possibile bisognerà discender da quelli che meno dipendono ed influiscono di più sugli altri sistemi e passare per gradi agli altri che dipendono di più ed hanno minori influenze e si avvicinano, dirò così, alle condizioni dell' organo così detto, che è subordinato ai sistemi tutti della macchina. Seguendo questo piano noi otterremo, per quanto si può, l' intento che ci siamo proposti di supporre negli alunni il meno possibile di cognizioni e di passar sempre dal più semplice al più composto gradatamente. Già è forza convenire che quest' intento non si può ottener pienamente, perchè non v' è sistema che sia del tutto indipen-

dente da ogni altro e solamente sugli altri influisca: pure per accostarvisi gioverà senza dubbio tener l' ordine indicato, classificando i sistemi, come è obbligato di fare il fisiologo, secondo la loro maggiore importanza alla vitalità ed alla vita e dimenticando per un momento la parte che hanno nella costruzion delle parti. Nella tavola 2.a io ho abbozzato un paralello tra queste due diverse influenze, riguardo alle quali i sistemi sembrano procedere con ordine inverso. Ora è necessario offrire la sola tavola fisiologica de' sistemi nella quale essi sieno disposti secondo la maggiore o minor parte che hanno ai giuochi vitali ed all' eccitamento, che è l' oggetto sempre principale della fisiologia. A modo d'esempio il sistema celluloso per quanto influisca sulla tessitura degli altri sistemi e degli organi, niente influisce però sulla loro vitalità e sul loro eccitamento, siccome all' opposto moltissimo vi influisce il nervoso. Ciò che diciamo del celluloso può dirsi de' sistemi ad esso affini, membranoso, cartilagineo, osseo che non hanno nella macchina alcuna vitale influenza. Il sistema linfatico o assorbente dipende bene dal nervoso in quanto che le fibre irritabili di cui son fornite le pareti de' linfatici stessi sono subalterne al sistema nervoso come vedremo a suo luogo: dove che il medesimo sistema assorbente, benchè influisca da lontano alla manutenzione di tutti i sistemi e del nervoso ancora, pure non influisce sulla loro vitalità.

I sistemi che mi sembrano gareggiare tra loro riguardo alla reciproca influenza che hanno ciascuno sulla vita dell'altro, sono il vascolare irrigatore o sanguigno, ed il nervoso. Il sistema sanguigno fornisce i materiali alla nutrizione di tutti i sistemi e del nervoso egualmente: di più, influisce forse di continuo e da vicino a mantenere nella polpa nervosa quelle arcane condizioni che la rendono eccitabile e feconda di eccitabilità alle altre parti del

corpo. D' altra parte il sistema nervoso influisce sul sanguigno in maniera che tutti i moti vitali di queste dipendono dall' irritabilità così detta, proprietà o proveniente o confusa colla nervosa. Questa reciprocità d' influenza che conservano tra di loro questi due sistemi (i quali hanno poi sicuramente maggior influenza sugli altri di quella che gli altri abbiamo su di essi) ci consiglia ad incominciare dai medesimi le nostre ricerche. Dei due però premetteremo il nervoso in quanto che influisce immediatamente sull' eccitabilità del vascolare, dovechè questo mantiene bensì l' energia del nervoso riparando continuamente la perdita di principii importantissimi, ma non comparte ad esso immediatamente quella vitalità che è una dote originaria ed inerente all' arcana tessitura ed organizzazione del sistema nervoso. Tolta in fatti l' influenza nervosa e l' irritabilità alle arterie cessano esse dal muoversi sull' istante perchè non senton gli stimoli: tolta l' irrigazione sanguigna e smunte anche di sangue le fibre irritabili sono per qualche tempo suscettibili di contrazione. Abbiamo adunque distribuito nella tavola 5.a i varii sistemi secondo l' ordine della loro importanza alla vita, e così sono in essa schierati: 1.° il nervoso, 2.° il vascolare irrigatore 3.° il vascolare assorbente, 4.° il celluloso unitamente ai sistemi loro subalterni o alle parti loro affini, non che alle proprietà ed alle azioni che loro appartengono. Su questo ordine stesso sarà regolato il piano delle nostre ricerche nella parte che ci rimane a compire di questo generale prospetto della vita.

Nel descrivere però questi sistemi o questi ordini diversi di parti, siccome ommetteremo quei pezzi o quelle produzioni di sistemi che attesa una particolare e distinta organizzazione diventano organi, così ci limiteremo alle loro proprietà e funzioni più generali che comprendono il massimo

numero di parti e di fenomeni senza discendere ad alcuna di quelle particolari operazioni che sono attaccate alla specifica locale struttura dei pezzi suddetti. Questo è stato sin ora e sarà pure sino alla fine lo spirito di questa prima parte dell' opera o di questo prospetto generale che tende soltanto a presentare i fili generali della vita e dell' organizzazione animale. Per la medesima ragione ci guarderemo dall' entrare nel dettaglio di alcuna operazione o di alcun prodotto il quale, benchè dipendente da un sistema generale, abbia però dei legami troppo stretti con qualche organo a parte o con qualche funzione ad organi distinti relativa. Per esempio esamineremo il sistema nervoso in generale e le di lui influenze sulla massima parte de' sistemi e degli organi; ma non entreremo in alcuna ricerca relativa ai sensi particolari della vista dell' udito dell' olfato ec. e nel mostrare la subordinazione a questo sistema di tutti gli organi irritabili, di tutti i visceri, di tutti i muscoli ec. non discenderemo all' esame della particolare loro formazione e dei loro giuochi distinti. Così dando un' occhiata generale al sistema vascolare irrigatore o sanguigno, ai movimenti di contrazione mantenuti in esso dall' irritabilità delle fibre ec., alla comunicazione dei vasi arteriosi e venosi, ed al corso continuo del sangue, non parleremo però della struttura del cuore che è un organo particolare, e non cercheremo i rapporti de' suoi movimenti al moto de' vasi nè la di lui particolare influenza sulla circolazione. Guarderemo in grande la generale irrigazione d' umori che si effettua per mezzo del sistema arterioso ed il generale trasudamento de' liquidi nelle superficie senza parlare distintamente del liquore, p. e. del pericardio, o della natura ed influenza della traspirazione cutanea; giacchè questa funzione è legata ed armonizzata alla respirazione, al calor animale

alla digestione, all' escrezione dell' urina e delle feci, funzioni dipendenti da organi particolari, pulmone, ventricolo, reni ed intestini. Parleremo della secrezione in generale e dell' universale irrorazione senza impegnarci nella particolare secrezione e nell' indole della bile, dello sperma del latte, siccome dipendenti dal fegato, dai testicoli, dalle mammelle, e senza trattenerci sulla nutrizione delle parti, funzione troppo legata alla digestione ed all' *ematosi*. Così considerando il sistema vascolare assorbente in generale indagheremo la tessitura l' andamento, l' azione de' linfatici e dei lattei senza esaminare distintamente l' indole del chilo che succhiano dallo stomaco e dagli intestini, e le mutazioni particolari che il chilo subisce nelle glandule mesaraiche. Ed in fine parlando del sistema cellulare noi ne esamineremo il tessuto, l' universalità e la vita qualunque siasi di cui gode, gli usi generali e la parte che ha nella composizione delle membrane e delle ossa, senza parlare però della tela adiposa particolarmente, e della secrezione o natura dell' adipe come funzione e sostanza attaccate ai materiali che provengono dagli alimenti e dalla digestione.

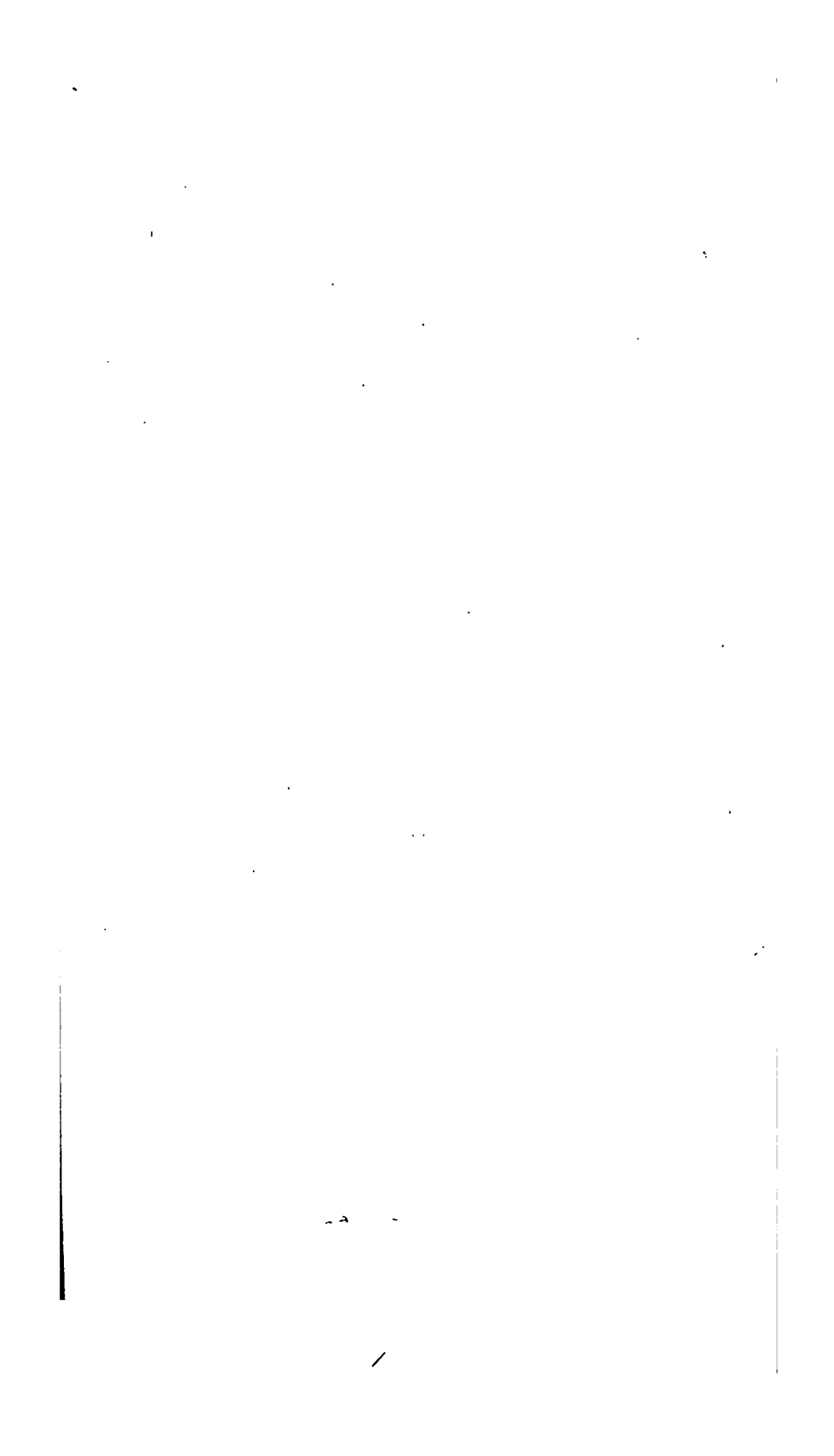



TAVOLA I.

Quadro de' sistemi principali che entrano nella composizione del corpo umano, ed indicazione delle parti onde sono formati o che sono ad essi strettamente legati o affini.

Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.
Arterie e
Vene comunicanti.
Vasi secretori continui colle arterie.
Vasi capillari che partono dalle arterie e si perdono nel tessuto de' visceri e delle membrane.
Arterie esalanti (se esistono).

Sistema vascolare assorbente.
Vasi chiliferi.
Vasi linfatici.
Glandule conglobate.
Vasi pneumatici cutanei o gaziferi inalanti (se esistono).
Vene inalanti (se esistono).

Sistema cellulare.
Membranoso.
Cutaneo.
Cartilagineo.
Osseo

Sistema nervoso.
Cervello, cervelletto, midolla allungata e spinale.
Nervi, plessi, gangli,
Espansioni de' nervi negli organi de' sensi.
Nervi che si perdono ne' muscoli.
Muscoli subordinati alla volontà.
Fibre muscolari o irritabili di qualunque parte del corpo.

TAVOLA II.

Sistemi disposti secondo l' ordine della loro diversa importanza.

Ordine desunto dalla maggiore importanza de' sistemi riguardo alla vita.	*Ordine desunto dalla maggiore importanza de' sistemi nella costruzione della macchina.*
1. Sistema nervoso.	1. Sistema cellulare.
2. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.	2. Sistema capillare ed assorbente.
3. Sistema capillare ed assorbente.	3. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.
4. Sistema cellulare.	4. Sistema nervoso.

TAVOLA III.

Proprietà che competono alla macchina animale e ai differenti sistemi.

PROPRIETÀ GENERALE DI TUTTA LA MACCHINA E DI TUTTI I SISTEMI.	SPECIE O MODIFICAZIONI DELLA PROPRIETÀ GENERALE.
ECCITABILITÀ' ovvero STIMOLABILITÀ'	*Contrattilità.* Vivace, Oscura, Generale o pronta a tutti gli stimoli, Elettiva o specifica. *Espansibilità o suscettibilità ad erigersi e gonfiarsi.* *Sensibilità* Vivace, Oscura, Generale a tutti gli stimoli, Elettiva o specifica. *Attitudine a trasportare* Le mutazioni degli organi al sensorio; L'azione animale dal sensorio ai muscoli volontari; Le commozioni simpatiche da un punto ad altri del sistema nervoso.

TAVOLA IV.

Azioni o funzioni che competono alla macchina animale e ai differenti sistemi.

Azione o funzione generale della macchina e di tutti i sistemi.	Specie o modificazioni della funzione generale.
ECCITAMENTO	*Contrazione* Manifesta e forte, Oscura e debole, Sistolica e diastolica, Inalante o succhiante, Vermicolare o peristaltica, Altra qualunque. *Espansione, turgescenza, erezione* *Senso* Vivace, Ottuso, Tatto generale, Senso specifico della vista, dell' udito ec. *Trasporto o propagazione* delle mutazioni degli organi al sensorio, dell' azione animale ai muscoli volontari, delle commozioni o alterazioni da una porzione all'altra di sistema nervoso.

TAVOLA V.

Quadro fisiologico de' principali sistemi e delle funzioni che loro appartengono secondo l' ordine in cui verranno esaminati in questo prospetto della vita.

1\. Sistema nervoso.

a\. *Parti che lo costituiscono o che a lui sono legate o affini.*

Cervello, cervelletto ec.
Nervi, plessi ec.
Espansione de' nervi negli organi de' sensi.
Nervi che si perdono ne' muscoli.
Fibre muscolari irritabili ec.

b\. *Proprietà di questo sistema o delle parti ad esso legate o affini.*

Sensibilità,
Contrattilità,
Attitudine a trasportare
.... le azioni degli organi al sensorio;
.... l' azione animale ai muscoli;
.... altre mutazioni qualunque da un punto ad altri del sistema.

c\. *Funzioni che a questo sistema o alle parti suddette appartengono.*

Senso.
Contrazione, increspamento, oscillazione.
Moto vermicolare, peristaltico ec.
Trasporto delle indicate affezioni ed azioni.

Seguita la tavola V.

2. Sistema vascolare irrigatore o sanguigno.

a. *Parti del sistema medesimo.*

Arterie e vene comunicanti.
Arterie esalanti (se esistono).
Arterie che perdonsi nel parenchima de' visceri o che si convertono in vasi secretori.

b. *Proprietà di questo sistema.*

Suscettibilità alla contrazione ed ai movimenti sistolici.
Attitudine a concepire quell' azione o quel movimento da cui dipende l' ematosi, la secrezione, o l' elaborazione dei liquidi.
Attitudine a gemere o esalare diversi liquori.

c. *Funzioni che a lui appartengono.*

Corso e circolazione del sangue.
Ematosi.
Trasporto de' materiali convenienti nel parenchima degli organi.
Secrezione o elaborazione de' liquidi.
Esalazione di alcune parti del sangue ec. o per vasellini a ciò atti o per pori inorganici.

3. Sistema vascolare assorbente.

a. *Parti d' esso sistema o che sono a lui congiunte o affini.*

Vasi chiliferi.
Vasi linfatici.
Glandule conglobate.
Vasi pneumatici o gaziferi cutanei (se esistono).
Vene inalanti (se esistono).

b. *Proprietà d' esso sistema.*

Attitudine al movimento di suzione ed alla contrazione elaboratrice.

Seguita la tavola V.

c. *Funzioni che appartengono ad esso sistema*

Assorbimento del chilo dalle prime vie,

.... della linfa da tutte le cavità e superficie,

.... dell'acqua e forse

.... di qualche porzione d'aria dall'atmosfera.

Elaborazione del chilo e della linfa.

4. SISTEMA CELLULARE.

a. *Parti dello stesso o ad esso legate o affini.*

Tela cellulare ed adiposa.

Membrane.

Cute.

Capsule.

Cartilagini ed

Ossa.

b. *Proprietà vitali che competono a questo sistema o alle parti ec.*

Contrattilità oscura secondo alcuni: secondo altri espansibilità o suscettibilità a gonfiarsi.

c. *Funzioni vitali di questo sistema.*

Contrazione secondo alcuni: secondo altri espansione e turgescenza.

d. *Usi meccanici che appartengono a questo sistema, o alle parti ad esso legate o affini.*

Connessione ed agglutinamento di parti.

Intonacamento di superficie, di cavità, di capsule, di articoli.

Difesa d' organi.

Appoggio ed attacco de' muscoli.

Sostegno di *arti*.

Distribuzione di vasi e nervi.

Fine del secondo Volume.

INDICE

DEL SECONDO VOLUME

Tavole Sinottiche del Corpo Umano.

INDICE

DELLE MATERIE DISCUSSE

NELLE NOTE ED APPENDICI

DEGLI EDITORI

Notansi qui questi errori e le corrispondenti correzioni, perchè per essi rimane alterato il senso del discorso.

Pagina.	Linea.	ERRORI.	CORREZIONI.
27	2	Oringle	Pringle
31	13	velenano	velano
54	2	al eternare	ad eternare
185	36	dalla morte	dalla morta
189	28	nel vario	del vario
191	30	Il più delle volte	Il più volte
219	34	cessate. Per di leggieri	fessate. Però di leggieri
295	33	questi non bastanti	queste non bastanti
310	5	Una tale dipendenza	Una tale indipendenza
312	4	2.° Dall' azione	2.° Dell' azione
353	8	de' modi nell' inoltrarsi	ne' modi dell' inoltrarsi
394	1	rio soggiunge rinnova	rio, ci soggiunge, si rinnova
397	7	costanti aggiunte	cessanti aggiunte
403	31	biamo addotti	biamo addotte.
404	2	dunque sono vitali	dunque non sono vitali
405	20	ed atta a farne	ed atte a farne
417	25	giunte	giunti
428	34	ultime del cap.	ultime linee del cap.
434	32	MDCCCXXV	Milano MDCCCXXV.
451	27	arterie. la vene	arterie, le vene

Die 22. Februarii 1834.

Nihil obstat pro Eminentiss., et Reverendiss. D. D. Carolo Card. Oppizzonio Archiepiscopo Bononiae, Antonius Bertoloni Collegio Medico-Chirurgico Praeses.

Die 24. Februarii 1834.

Vidit pro Excelso Gubernio P. Trombetti Th. D. C.

Die. 26. Februarii 1834.

REIMPRIMATUR

Leopoldus A. Pagani Prov. Gen.